

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

LIBEREC 2010

ALENA PETŘÍKOVÁ

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ



Studijní program: B3107 Textil

Studijní obor: 3107R007 Textilní marketing

UŽIVATELSKÉ VLASTNOSTI AGROTEXTILIÍ

USER PROPERTIES OF AGROTEXTILES

Alena Petříková

KHT-705

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Hana Štočková

Rozsah práce:

Počet stran textu ...43

Počet obrázků14

Počet tabulek9

Počet grafů.....6

Počet stran příloh..10

Zadání bakalářské práce

(vložit originál)

Prohlášení

Byl(a) jsem seznámen(a) s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

V Liberci dne 30.04.2010

.....

Alena Petříková

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěla poděkovat všem, kteří mi s bakalářskou prací pomáhali. Děkuji za spolupráci mé vedoucí Ing. Štočkové, panu A. Müllerovi a paní J. Prouzové ze společnosti JUTA a.s. Úpice, panu Kubíčkovi, archiváři města Úpice. Velký dík patří i mým rodičům, kteří mě psychicky podporovali.

ANOTACE

Bakalářská práce obsahuje informace o agrotextiliích. Jedná se o stručný přehled výroby tkanin od jejího počátku po samotné tkání, zmapovaný sortiment společnosti JUTA a.s. spolu s její historií. Dále jsou v práci vyhodnoceny výsledky měření důležitých vlastností textilií, které jsou důležité k určení uživatelských vlastností. V závěrečné části je popsáno nové uplatnění výrobku na trhu a názory různých realizátorů a architektů zahrad.

Práce vznikla jako souhrnný přehled nejdůležitějších informací o agrotextiliích vyráběných ve společnosti JUTA a.s. Úpice.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Agrotextilie

Technologie výroby agrotextilií

Fyzikální vlastnosti agrotextilií

Mechanické vlastnosti agrotextilií

Využití agrotextilií

ANNOTATION

My bachelor thesis consists of information about agro textile goods. There can be found a brief survey of production of textile from its origins to weaving. I have mapped the range of goods of a company called JUTA a.s. and its history. In this bachelor thesis there are also the results of measuring of the important quality of textiles which are analysed. This information is important for specification of user properties. In a closing chapter a new enforcement of products on a market is described and moreover there are included the opinions of some architects and garden designers.

My bachelor thesis has originated as a summary survey of the most important information about agro textile goods made in JUTA a.s. in Úpice.

KEY WORDS:

Agrotextiles

Technology of agrotextiles production

Physical properties of agrotextiles

Mechanical properties of agrotextiles

Exploitation of agrotextiles

Agrotextiles use

Obsah

Úvod:	8
1. Historie firmy JUTA a.s., jejich sortiment a technologie výroby agrotexilií	9
1.1 Historie společnosti JUTA a.s.	9
1.1.1 Závod Úpice	10
1.1.2 Závod Dvůr Králové nad Labem	10
1.2 Sortiment vyráběný společností JUTA a.s.	11
1.2.1 Program stavebnictví	11
1.2.2 Program zemědělství	11
1.2.3 Technické materiály	11
1.3 Stručný popis vybraných výrobků	11
1.4 Technologie výroby agrotexilií	13
1.4.1 Výroba polypropylenových pásků	13
1.4.2 Složení útkových a osnovních PP pásků:	15
1.4.3 Příprava pro tkaní	17
1.4.4 Tkaní	17
1.4.5 Tkaní agrotexilií	18
2. Fyzikální vlastnosti významné pro daný výrobek	20
2.1 Základní zkoušky	21
2.1.2 Vazba textilie	21
2.1.3 Materiál	21
2.1.4 Rozměry textilie	22
2.1.5 Tloušťka tkaniny	22
2.1.6 Hmotnost textilie	24
2.1.7 Zjištění dostavy	26

2.2	Mechanicko - fyzikální zkoušky	27
2.2.1	Pevnost textilií v tahu, tažnost	27
2.2.2	Propustnost vody kolmo k rovině	31
2.2.3	Zjišťování charakteristické velikosti otvorů	32
2.2.4	CBR test – statický průraz	34
2.2.5	UV stabilizace tkanin	35
3.	Vyhodnocení měření	36
4.	Možnosti nového uplatnění výrobku firmy na trhu, reklama, distribuce	39
4.1	Využití agrotextilií	39
4.2	Distribuce	43
4.3	Konkurence	44
4.4	Reklamace	45
4.5	Reklama	45
4.6	Nové uplatnění výrobku na trhu	45
5.	Závěr	49
6.	Literatura	51
7.	PŘÍLOHOVÁ ČÁST	53

Úvod:

Téma bakalářské práce Uživatelské vlastnosti agrotextilií vzniklo na základě konzultace se zaměstnancem společnosti JUTA a.s., který mi po představení jimi vyráběného sortimentu navrhl zpracování stručného přehledu o tkaných agrotextiliích. Společnost JUTA a.s., zabývající se výrobou těchto tkanin a dalších technických výrobků, sídlí v blízkosti mého trvalého bydliště, je tedy v mém regionu velice známá a proto jsem o spolupráci oslovila právě ji.

V bakalářské práci se budu zabývat stručnou historií firmy, jejím působením na trhu, sortimentem a technologií výroby agrotextilií. Dále se zaměřím na její významné fyzikální vlastnosti, především na pevnost a tažnost, propustnost vody kolmo k rovině, CBR test – statický průraz, velikost otvorů a UV stabilizaci. Dalšími prováděnými zkouškami budou zjištění hmotnosti textile, dostavy a materiálu. Z výsledků zkoušek zjistím, jestli tkanina splňuje výrobcem uváděné hodnoty.

Poslední částí bude část marketingová, ve které se zaměřím na nové uplatnění výrobku na trhu, zjistím konkurenci firmy, její reklamace, reklamu, distribuci a dodací lhůty. Nedílnou součástí práce bude i využití tkaniny v praxi. Také chci uvést několik názorů uživatelů z řad architektů a realizátorů zahrad. Závěrem práce bude shrnutí všech uvedených informací, které poslouží firmě jako celkový přehled o agrotextiliích.

1. Historie firmy JUTA a.s., jejich sortiment a technologie výroby agrotextilií

1.1 Historie společnosti JUTA a.s.

Historie podniku sahá do druhé poloviny devatenáctého století, kdy továrny vyráběly příze, tkaniny, pytle, vázací motouzy a lana z přírodních materiálů. Roku 1948 byl založen národní podnik JUTA v Praze, ke kterému bylo přičleněno několik závodů a továren vyrábějící konopné a sisalové zboží. Technika těchto závodů byla však zastaralá. Později byl podnik přejmenován na JUTA n.p. Dvůr Králové nad Labem, který čítal 34 závodů. A přelomu let padesátých se ředitelství JUTA přestěhovalo z Prahy do Dvora Králové nad Labem.

V průběhu dvacátého století se ve světě uskutečnilo mnoho změn, nejen v oblasti politické, ale i v oblasti ekonomické. V devadesátých letech byl vývoj ekonomiky v České republice značně poznamenán pádem centrálně řízeného systému a následnými změnami v politickém, hospodářském a společenském životě. Přejít na tržní ekonomiku znamenal pro mnoho podniků ukončení své činnosti, nebo alespoň velké změny ve výrobních programech.

Aby se společnost zviditelnila a prosadila na trhu, musela nejen prosadit značku, ale také vytvořit fungující distribuční síť. Velké množství finančních prostředků se musely vynakládat na inovaci technologických postupů, modernizaci strojů, zvyšování kvality výrobků a jejich propagaci, protože dobrá reklama je prostředkem pro úspěšný prodej. Cílem všech podniků je tedy sledovat potřeby a přání zákazníků a na základě těch vyrábět.

Události po roce 1989 samozřejmě ovlivnily také uspořádání a vývoj organizace JUTA a.s. se sídlem ve Dvoře Králové nad Labem. Do roku 1992 byla společnost majetkem státu, díky politické situaci se přeměnila na privátní akciovou společnost. Důležitým krokem byla výstavba nových hal, centralizace řady činností vedoucí k výraznému snížení nákladů a vyšší efektivnosti. Po čase podnik založil i několik zahraničních jednotek – Anglie, Německo, Nizozemí, Slovensko.

V současné době má podnik 13 výrobních závodů, jenom 6 jich je ve Dvoře Králové nad Labem, ostatní nalezneme v Úpici, Adamově, Jaroměři, Turnově, Olomouci, ve Višňové,...

Ředitelství podniku je stále ve Dvoře Králové nad Labem, společnost má přibližně 1800 zaměstnanců (Hlavatý, 2008).

JUTA a.s. je považována za významného českého výrobce v oblasti polyolefinů. Již přes 40 let používá společnost polypropylen a polyethylen. [8]

1.1.1 Závod Úpice

Dnem 11. března 1851 se začala na místě tehdejšího panského dvora na Sychrově v Úpici stavět továrna – mechanická přádelna lnu, která se později rozšířila i na tkalcovnu. Majitelé tehdejší přádelny byli Jakub Abeles z Červeného Kostelce, M. J. Schwab z Prahy, Jakub Oberländer z Náchoda a Filip Morawetz z Úpice. Přádelna byla uvedena do provozu roku 1853. V roce 1855 přádelna vyhořela. V roce 1880 se začalo se stavbou tkalcovny juty, která byla uvedena do provozu roku 1882. Přibližně 8 let po uvedení tkalcovny do provozu byla vystavěna nová budova pro přádelnu juty. Dříve, než se zde začala juta spřádat, byla dovážena ze Skotska.

Roku 1945 (po znárodnění) byla sychrovská továrna připojena k národnímu podniku JUTA ve Dvoře Králové nad Labem. Po roce 1967 se začala výroba modernizovat, přešlo se na moderní technologie ze zpracování původních klasických surovin.

Koncem roku 1978 byly vybudovány základ pro novou tkalcovnu. Do roku 1988 byl podnik podnikem národním. Od 1. 7. 1988 byl podnik majetkem státu, tzv. státním podnikem. Bylo tomu tak do 30. 4. 1992. Od toho data se JUTA stává akciovou společností. V této době se již plně věnuje výrobě technických textilií a usiluje o odbyt na zahraničních trzích. Své výrobky exportuje do 26 zemí světa. V roce 1993 společnost zavádí novou výrobu – šití velkoobjemových vaků (z materiálů vlastní výroby). [4] [8]

1.1.2 Závod Dvůr Králové nad Labem

Dne 30. března 1864 byla založena Josefem Röhrichem přádelna lnu. Koncem 70.let, kdy byla firma ve finanční krizi, kupuje přádelnu Antonín Klazar z Kruhu u Roztok, obchodník se lněnou přízí a s plátnem. V roce 1883 se závod rozšiřuje o přádelnu juty, později také o tkalcovnu. Nyní je ve Dvoře Králové nad Labem ředitelství společnosti a výrobní haly vyrábějící hlavně tzv. program stavebnictví.

V roce 2009 byla otevřena hala nová, v Žirecké Podstráni (Dvůr Králové nad Labem) na výrobu umělého trávniku. [8]

1.2 Sortiment vyráběný společností JUTA a.s.

Společnost JUTA a.s. je výrobcem širokého sortimentu produktů pro stavebnictví, zemědělství, obalových materiálů a materiálů pro technické účely. Přes 80% všech výrobků je vyváženo do zemí celého světa.

Každý obor má svůj tzv. program, který se může dále dělit podle specializace.

1.2.1 Program stavebnictví

Program stavebnictví je rozdělen na pozemní stavitelství, které zahrnuje výrobky jako podstřešní folie, podstřešní membrány a parotěsné folie Jutafol, Jutacon a Jutadach, hydrolizační folie Junifol, nopované folie Junop, netkané textilie geoNetex, armovací mřížky pro zateplovací systémy a dopravní, vodní a ekologické stavitelství, kam patří hydrolizační folie, tkané geotextilie Geojutex, netkané geotextilie Netex A, varovné pásy pro inženýrské sítě Polynet a drenážní geosyntetikum PetexDren.

1.2.2 Program zemědělství

Společnost vyrábí **agrotextilie**, motouzy, rašlové pytle, polypropylenové pytle, síťoviny na balení slámy, stínící rašlové úplety, plotovinu na ochranu stromků, silážní strečové folie a velkoobjemové vaky.

1.2.3 Technické materiály

Technické materiály se dělí na obalové materiály, jako jsou velkoobjemové vaky, rašlové pytle, tkaniny a obalové síťoviny, a materiály pro technické účely, kam patří dreftové příze, podkladové tkaniny pro kobercářský průmysl, popruhy, šicí příze, filtry a filtrační příze.

Novinkou společnosti je výroba umělého trávníku. Využití trávníku je všestranné, nejčastěji je však používám na sportovní povrchy pro profesionální, rekreační a tréninková hřiště, dále jako dekorace teras, balkonů, okolí budov a bazénů. Výhodou je minimální údržba, celoroční využití a dlouhodobá životnost. [8]

1.3 Stručný popis vybraných výrobků

Podstřešní folie jsou vícevrstvé polyolefinové folie zpevněné perlínkovou vazbou nebo plnou tkaninou pro zvětšení pevnosti v tahu v podélném i příčném směru a v pevnosti při

přetržení. Používá se jako pojistná folie k ochraně podkrovních prostorů pod střechou před sazemí, prachem a vlhkostí. [9]

Parotěsné folie jsou určeny k ochraně tepelných izolací, zabráňují kondenzaci vody v izolačních vrstvách, jsou účinnou obranou proti pronikání páry a zadržují teplo v interiérech. [26]

Hydrolizační folie se používají například jako spodní izolace skládek komunálního odpadu, pro zakrývání skládek, jako izolace parkovišť, benzinových čerpacích stanic, dálnic pro zamezení kontaminace spodních vod. Další možnost využití je jako zavlažovací kanály. [10], [14]

Nopované folie jsou vyrobeny z vysokohustotního polyetyleny, který vykazuje velmi dobré mechanické vlastnosti. Materiál je odolný vůči všem běžným chemikáliím, plísním, kyselinám, apod. Používají se jako náhrada podkladového betonu a přízdívek, drenáže v tunelech a sanace vlhkého zdiva jak z vnější, tak z vnitřní strany. [11]

Netkané geotextilie jsou vyráběny z polypropylenu a polyesteru netkaným způsobem. Jsou odolné proti plísním a bakteriím, snášejí se s alkalickým i kyselým prostředím, odolávají obvyklým rozpouštědlům. Podléhají fotodegradaci, lze však vyrobit i geotextilie s vyšší odolností vůči UV záření. Použití geotextilií je široké, najít je můžeme při stavbách silnic, dálnic, železnic, při budování místních komunikací, lesních i příjezdových cest, jako stabilizaci a ochranu svahů proti erozi. [12]

Armovací mřížka pro zateplovací systémy je vyrobena z polypropylenu, díky němuž má mnoho předností jako vysokou pružnost, odolnost proti chemickým látkám, křehnutí a lámání, je zdravotně nezávadná, bezpečná a má nízkou přepravní hmotnost. [13]

Tkané geotextilie jsou z polypropylenových pásků, jsou vysoce pevné, tkané především v keprové vazbě. Použití je víceúčelové, například jako výztuha podkladových vrstev málo únosného podloží při stavbě silnic, dálnic, železnic, letišť, parkovišť, dále na zpevňování svahů, břehů a stěn nádrží. [15]

Varovné pásy pro inženýrské sítě jsou vyráběny z polypropylenu nebo polyetyleny v různých typech, průměrech a barvách. Používají se jako výstražné signalizační označování podzemních vedení. [16]

Motouzy jsou vyráběny z polypropylenu, juty, lýka, papíru, sisalu, lnu a konopí. [18]

Rašlové pytle jsou pletené z polyetyleny, který je zdravotně nezávadný, proto se používají k balení zeleniny. [19]

Polypropylenové tkané pytle se používají jako obalový materiál např. pro brambory, cibule, sypké materiály, krmiva, osivo, peří, antuku a pro poštovní zásilky. [20]

Stínící rašlové úplety jsou vyráběny na pletacích strojích ze zdravotně nezávadného polyetylenu. Jsou používány ve stavebnictví jako ochrana na lešení proti spadu materiálu, jako stínící sítě na skleníky, na přikrytí drobného ovoce, aby se zabránilo jejich ozobu ptactvem, dále např. na tenisových kurtech jako povětrnostní bariéry a také jako reklamní plochy. [21]

Plotovina na ochranu stromků je vyráběna buď z polypropyleny, nebo polyetyleny, vyrábí se v různých barvách, typech, průměrech. [22]

Velkoobjemové vaky jsou vyráběny z polypropyleny, jsou však 100% recyklovatelné. Na trhu je několik druhů těchto vaků, mohou být podlepované, vložkované, těsněné apod. [24]

Dreftové příze jsou vyráběny pro potřeby v kobercářském průmyslu, kde je nalezneme jako materiál útku v sekundárních tkaninách. Použitý materiál je 100% polypropylen. [25]

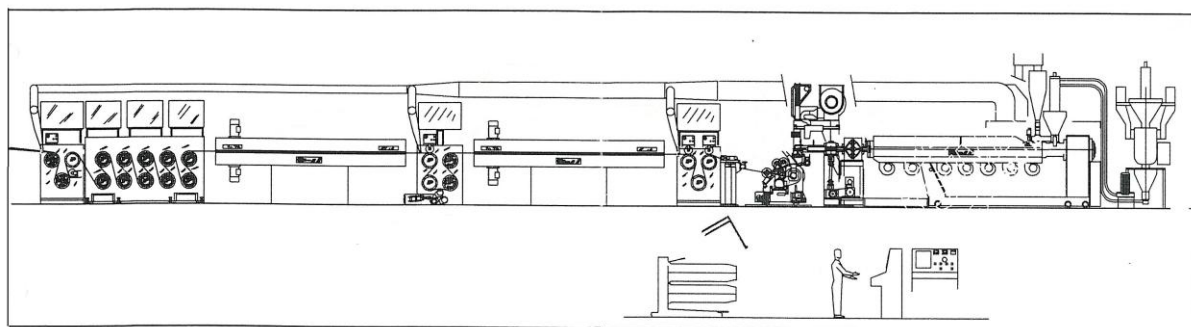
1.4 Technologie výroby agrotextilií

Výroba agrotextilií se skládá ze dvou dílčích výrobních operací. Nejprve je zapotřebí vyrobit pásy. Následuje samotná výroba tkaniny – tkaní na bezčlunkových tkacích strojích. Další operací je jen balení a následná distribuce.

1.4.1 Výroba polypropylenových pásků

Prvním technologickým procesem při výrobě agrotextilií je výroba polypropylenových pásků určených ke tkaní samotné agrotextilie.

Polypropylen je do firmy dodáván v podobě granulátu (Unipetrol Orlen Group) pod názvem Polypropylen Mosten TB 003. Tento typ granulátu je určen převážně pro výrobu vysoko pevnostních tkacích pásků, provazů a lan.



Obr. č. 1. Schéma výroby PP pásků [8]

Obrázek č. 1. Schéma výroby PP pásků znázorňuje průběh výroby PP pásků. Začátek výroby je na obrázku v pravé části. Podrobný popis a detailní obrázek je k nahlédnutí v příloze č. 1. na str. 54.

Technologie výroby začíná ve skladovacích prostorech, kde je granulát nasáván hadicí vedoucí do tzv. sil a dále je hnán vzduchem do hlavní výrobní haly, kde se dávkuje spolu s dalšími přísadami do dávkovacího zařízení.

Následuje zařízení zvané extrudér (šnekový vytlačovací stroj), na který je kladen velký důraz, protože jeho průměr, délka a otáčky určují jeho výkon, homogenitu a kvalitu taveniny. Homogenitu taveniny a tím i kvalitu vytlačování je možno zlepšit zvětšením mechanické práce. Tavenina prochází filtrem, kde se očistí od nečistot (aglomeráty barviv) a ochladí.

Dalším strojním zařízením jsou vytlačovací trysky (chlazené přes tzv. chilrol), které mají tvar ploché nebo kruhové štěrbin. Tavenina se taví při teplotách 230 – 270°C, skutečná měřená teplota právě vytlačené taveniny je 240°C. Tavenina se formuje na primární nedlouhou folii, která je pomocí řezacího nože (žiletek) rozřezána na úzké pásky. Vzdálenost žiletek je přibližně 1,5mm, pásky jsou tedy velmi stejnoměrné.

Ochlazování vytlačené folie probíhá ve vodní lázni. Rychlost ochlazení je z obou stran stejná. Vzdálenost mezi tryskou a vstupem folie do lázně musí být co nejmenší, neboť ovlivňuje, spolu s teplotou chladicí lázně a odtahem, příčné smrštění primární folie. Voda v chladicí lázni neustále cirkuluje (bez rušivých vírů) při zachování stálé a klidné hladiny. Ve vodní lázni také dochází k vymývání aditiv z polymeru. Aditiva jsou unášena mimo oblast chlazení. Teplota vody v lázni je udržována na 30 – 40°C, což ovlivňuje srážlivost a štěpitelnost pásků. Folie z lázně je odtahována válci přes stěrací a odsávací zařízení, kde se

odstraní zbytky vody. Odstranění vody je důležité pro další proces - dloužení (rovnoměrnost, bezprachovost).

Nejprve se folie musí ochladit z 240°C na 167°C a dále na 127°C. Pásky prochází první galetou (válcový systém vedoucí pásky), pokračují do dloužící komory, kde je teplota kolem 130 – 150°C. Zde se pásky prodlouží (mírně). Následuje dloužící galeta (systém válců). Dloužení spočívá v přemístění a napřímění makromolekul do té doby, dokud nedojde k rozrušení struktury.

Pásky mohou být roztrhány na fibrilačních válcích, které jsou opatřeny přibližně 2mm jehličkami. Pásky nejsou natrhány zcela, jen částečně, vytvoří mřížku, která slouží k lepšímu vytvoření zákrutu. Při výrobě agrotexilií se trhání pásků neprovádí, není zde nutný zákrut.

Po vlastním dloužení jsou pásky málo trvanlivé, proto je nutné pásky fixovat – tepelně ustálit horkým vzduchem nebo na vyhřívacích válcích. Ustalování probíhá za nízkého napětí. Ohřev zvyšuje pohyblivost makromolekul, uvolňuje se vnitřní napětí – relaxace. Velikost smrštění ovlivňuje ustalovací teplota. Fixace – ustalování je provázena změnami ve struktuře (nejdůležitější změnou je rekrytalizace). Tím se zabrání srážení pásků a textilie jako takové. Pásky jsou dále vedeny přes válec chlazený vodou, kde se pásky ochladí na teplotu okolí a jsou vedeny pod optimálním napětím na křížové cívky, které putují do snovárny. [8]

1.4.2 Složení útkových a osnovních PP pásků:

Základní barevnou kombinací agrotexilií je černá osnova a černý útek. Složení PP pásků pro černou agrotexilii je pro útek: PP TB003 (čirý), 1% UV stabilizátoru (zabraňuje pronikání UV záření do tkaniny), podle množství stabilizátoru se určuje životnost textilie, a to tak, že 1% stabilizátoru = 5let životnosti textilie. Další složkou jsou 3% PE FB0863 (čirý), černá barva HUBRON 281PE 2,4% a 0,8% multibáze. PP TB003 je v tomto případě zastoupen 92,8%. Pro osnovu jsou základní složky zastoupeny takto: 1% UV stabilizátoru, 0,8% multibáze, 3,2% černé barvy.

Pro směs zelenou, kde osnova je černá (složení viz. výše) a útek je zelený. Složení zeleného útku: 2,5% UV stabilizátoru, 3% PE FB0863, 2% zeleného barviva POLYONE 90367, 0,5% multibáze a 92% PP FB003.

Další směsí je směs hnědá. Osnova je černá, útek hnědý: 2,5% UV stabilizátoru, 3% PE FB0863, multibáze 0,5%, 1,3% hnědé barviva POLYONE 115 940 BNPEPASB a 92,7% PP FB003.

Zelený proužek, který je do agrotexilií vetkán obsahuje: 1,7% UV stabilizátoru, 0,3% multibáze, 1,5% barviva (5 dílků zelené : 1 dílku bílé) a PPTB003.

Speciální agrotexilií je agrotexilie bílá, která se vyrábí pouze v jemnostech 1160dtex a 1540dtex. Složení pásků: 3,5% UV stabilizátoru, 0,9% multibáze, 3% PE FB0863, 3,7% bílé barvy a 88,9% PP FB003. Složení stejné pro osnovu i pro útek.

Vyrábí se také červená agrotexilie, do které se přidává 0,5% termo stabilizátoru, který textilií chrání před nadměrným teplem. Tkanina by měla být stabilní na Slunci.

K barvení směsí se používají speciální barviva na agrotexilie, které nesmí obsahovat kov. PP a PE a kov v barvě vyvolávají chemické reakce, které vedou ke snížení životnosti textilie. Odbourání textilie lze tedy dosáhnout např. oxidem zinku. [8]

Polypropylenové vlákno je syntetické vlákno vytvořené uměle ze syntetických polymerů. Je to vlákno s hlavním uhlíkovým řetězcem $\text{-CH}_2\text{-CH-CH}_3\text{-CH}_2\text{-}$, konkrétně řadíme polypropylen k uhlovodíkům.

Polypropylenová vlákna jsou vlákna na bázi propylenu. Propylen FCC je bezbarvý, vysoce hořlavý plyn, působící narkoticky. Je to kopolymer k výrobě polypropylenu. Se vzduchem tvoří výbušnou směs. Polymerací za působení speciálních katalyzátorů vznikne granulovaný polypropylen.

Polymerace je chemická polyreakce, při níž se velké množství molekul téhož druhu (monomerů) spojuje řetězovým mechanismem v makromolekulu polymeru. Polymerace probíhá v kapalně fázi při teplotách 50 – 70°C a tlaku 0,2 – 2,5MPa. Polymerovat mohou molekuly obsahující dvojnou vazbu uhlík – uhlík.

Polypropylenová vlákna jsou vysoce pevná, tažná (20-50%), nenavlhavá. Při teplotě 100°C se srážejí o 3-15%, při teplotě 150°C měknou, kolem 160-170°C tají. Chemicky jsou inertní, tzn., že se porušují jen kyselinou sírovou a dýmavou kyselinou dusičnou. Polypropylenová vlákna mají přiměřenou zotavovací schopnost a nevyvolává alergie. Jsou lipofilní, tzn., že vážou tuky (i potní tuk), a proto je lze označit za vlákna s dobrými hygienickými vlastnostmi. Problém obtížné barvitelnosti se řeší barvením ve hmotě nebo modifikací vláken. Nevýhodou je snadná zápalnost. Polypropylenová vlákna jsou odolná v oděru, mají velkou pevnost a nepřijímají vodu. [6]

1.4.3 Příprava pro tkaní

Přízi dodávanou do tkalcoven je nutné připravit pro vlastní proces tkaní. Příprava osnovy ani útku není náročná, pásy není potřeba seskávat, jen se navinou na křížové cívky, ze kterých se pásy snovají na osnovní vál. Přetrhy pásků nejsou časté. Nasoukané pásy mají stejné napětí, zásoba pásků v návinech by měla být stejná a co největší délky. Společnost JUTA a.s. používá soukací stroje automatické, které mají vysokou pracovní rychlost a velkou hmotnost nasoukaných cívek. Snováním se zajišťuje převinutí z křížových cívek na osnovní vály a to v požadované hustotě – dostavě, v určitém počtu pásků, šířce, délce, s přiměřeným napětím. Po založení osnovního válu do stavu se pásy navedou do lamel osnovní zarážky, do brda a paprsku, poté se pásy navážou. Příprava útku spočívá pouze v přesoukání pásků na křížové cívky, které se pak založí a připraví k zanášení skřipcem. [8]

1.4.4 Tkaní

Výroba tkanin probíhá na tkacích strojích (stavech). Osnova je navinuta na osnovním válu, ze kterého se odvíjí přes osnovní svůrku do tzv. tkací roviny. Pořadí a rozdělení osnovních nití zajišťují křížové činky. Osnovní nitě jsou navedeny jednotlivě do nitěnek. Soubor všech nitěnek ve společném rámu tvoří list. Soustava všech listů se nazývá brdo. Funkcí brda je vytvářet prošlup – tj. rozdělovat osnovní nitě do dvou rovin a vytvořit klínový prostor (prošlup), do kterého je zanášen útek. Paprsek udržuje osnovní nitě v požadované šířce a zajišťuje stejnou hustotu osnovních nití. Po prohození útku do prošlupu se pohybuje paprsek směrem ke tkanině a přiráží útek paprskem na bidle. V době přirazu útku se prošlup uzavírá a začíná se tvořit nový prošlup pro další útek. Postupně vznikající tkanina je odváděna z tkací roviny přes prsník drsným válcem a navíjí se na zbožový vál.

Před vlastním tkaním musí být vložena osnova do stroje, zkontrolovány návody osnovních nití do brda, paprsku, připraven útek, seřizeny jednotlivé mechanismy stroje.

Podle skript na Základy textilní a oděvní výroby je cyklus tkání možné seřadit do následujících fází:

- I. fáze – **otevření prošlupu**. Z osnovních nití je podle tkané vazby vytvořen brdem (tkacími listy) klínový prostor – prošlup, do kterého je možné zanášet útek.
- II. fáze – **zanesení útku**. Do prošlupu je pomocí zanašeče (člunku, skřipce, jehly, proudu vzduchu nebo vody) vložena po celé šířce osnovy útková nit.

III. fáze – **zavření prošlupu**. Po zanesení útku si tkací listy vymění polohu. Nejdříve dojdou do základní polohy (kdy jsou v tzv. zástupu). V pokračujícím pohybu tkacích listů se osnovní nitě se zaneseným útkem překříží, aby mohl být útek přírazem upevněn ke tkanině.

IV. fáze – **příraz útku**. Zanesený útek je paprskem umístěným na bidle přiražen ke tkanině. Zároveň se začíná tvořit nový prošlup. Posuv soustavy osnova – tkanina. Po přírazu útku je tkanina odtahovým válcem posunuta o dráhu rovnající se požadované vzdálenosti mezi dvěma útky. Zároveň se popustí osnova. [1]

Pro tkaní vícebarevných tkanin se používají tzv. člunkové záměny, které umožní požadované střídání útku pomocí člunečnickových skříněk – člunečníků. V našem případě je možno ztkat útek jiné barvy ve vzdálenosti nejčastěji 15cm pro lepší manipulaci s agrotextilií. [8]

Kvůli nevýhodám člunkových tkacích strojů (člunek je těžký, rozměrný, tím omezuje rychlost prohozu, je potřeba vysoký prošlup, to ovlivňuje produktivitu stroje, stroje člunkové jsou hlučné) byly vyvinuty bezčlunkové tkací stroje s různými zanašeči útku, s více prošlupy, s kombinací tkaní a pletení. Nové stroje jsou méně hlučné, výkonnější.

Přehled používaných tkacích strojů **jednoprošlupních**:

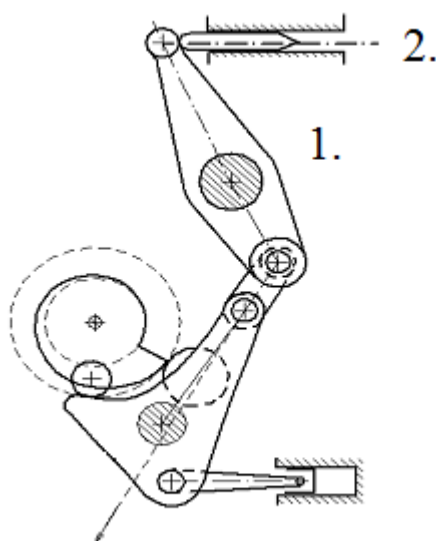
- **člunkové** (ruční, mechanické, automatické)
- **skřípcové** (s prohozem z jedné strany, s prohozem z obou stran)
- **tryskové** (vzduchové, vodní)
- **jehlové** (zanašení útku jednou jehlou nebo zanašení útku dvěma jehlami)
- **pro výrobu tříosých tkanin**
- **ostatní způsoby tkaní** (např. prohoz setrvačností, bičový, apod). [1]

1.4.5 Tkaní agrotextilií

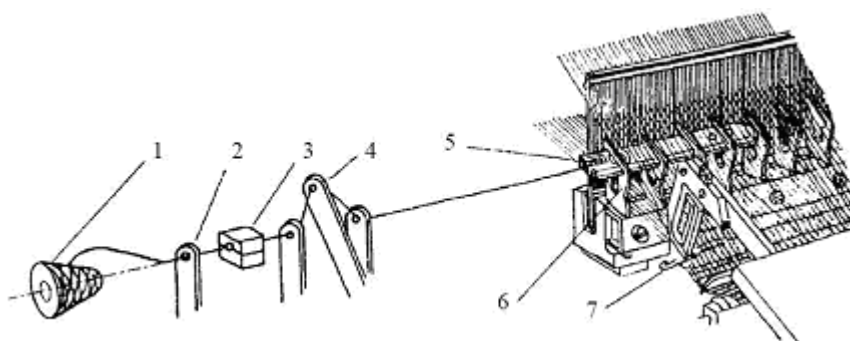
Agrotextilie se vyrábí v těchto jemnostech: 780dtex, 890dtex, 1160dtex, 1540dtex.

Agrotextilie jsou tkaniny tkané z polypropylenových pásků v plátnové vazbě na rozdíl od geotextilií tkaných ve vazbě keprové (vyšší pevnost). Agrotextilie se tkají na skřípcových stavech švýcarské firmy Sulzer s vačkovým systémem a s jednostranným prohozem. Tyto stroje se používají nejčastěji v bavlnářském a vlnářském průmyslu pro tkaní lehkých a středně těžkých tkanin, lze na nich zpracovávat téměř všechny druhy přízí včetně polypropylenových pásků. Stroje mohou být jednobarevné nebo se čtyř až šesti barevnou útkovou záměnou. Na širokých strojích se tká několik úzkých tkanin vedle sebe.

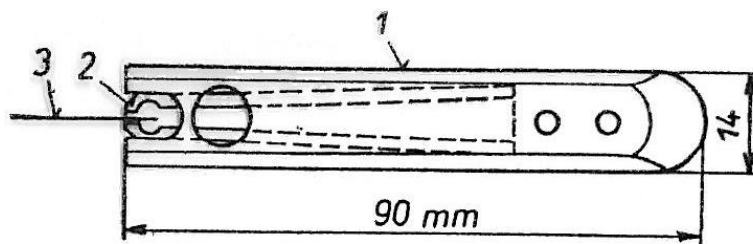
Na obrázku č. 3. Schéma prohozu skřípce je zobrazen útek při odebrání z křížové cívky (1) a jeho zanášení do prošlupu skřípcem (5), což je kovové tělísko o hmotnosti 20-100g. Skřípec je jednostranný, prohazuje se pouze zleva. Stroje pracují s více skřípci a to tak, že jeden skřípec zanáší útek a ostatní skřípce se vrací v mimopracovní poloze zpět. Útek je veden tzv. vodícím očkem (2), nit'ovou brzdou (3) a vyrovnávačem napětí (4). Dráha skřípce je regulována tzv. vodícími lamelami (6). Kraje tkaniny se tzv. elektricky utavují. Obrázek č. 2. znázorňuje Prohozní zařízení skřípcového stroje značky Sulzer. Skřípec (2) je do prošlupu vhazován prohozním ramenem. Výkyvy ramene způsobuje torzní tyč (1).



Obr. č. 2. Prohozní zařízení skřípcového stavu Sulzer [27]



Obr. č. 3. Schéma prohozu skřípce [1]



Obr. č. 4. Skřípec stroje Sulzer [28]

Na obrázku č. 4. Skřípec stroje Sulzer je znázorněno tělo skřípce (1). Pomocí čelistí skřípce (2) je útek (3) držen a zanášen do stroje.

Agrotexilie se tkají v šířích 3, 4 a 5m, mohou být s pevným okrajem nebo s okrajem termicky řezaným. Ten je však nejpoužívanější, pevný okraj tkaný se nepoužívá.

Pro kontrolu tkanin nemá společnost speciální oddělení. Při tkaní tkaninu kontroluje tkadlena, která stav obsluhuje, po tkaní již kontrola neprobíhá, pouze všimne-li si vady dělník převíjející tkaninu z válu od stavu na požadovanou cívku. [1]

Vady tkanin vyskytujících se při výrobě agrotexilií:

řidina – řídké místo ve tkanině, chyba výroby, nežádoucí, prorůstá plevel, traviny,...

špatné vysrážení – tkanina se při vyšších teplotách sráží

2. Fyzikální vlastnosti významné pro daný výrobek

Kromě běžných rozborů jsou pro stanovení jakosti plošných textilií nutné i další zkoušky, jako jsou zkoušky pevnosti, tažnosti, vodopropustnosti, zkoušky protržení apod. Jakost hotových výrobků stanovíme vhodnou kombinací výsledků různých typů zkoušek.

Zkušební vzorky vybíráme z celé zkušební partie, které byly dodány výrobcem najednou. Poškozené vzorky jsou předem vyloučeny. Odebírání vzorků provádíme z libovolného místa (nejméně 1m od začátku nebo konce tkaniny).

Zkoušky prováděné na agrotexilích rozdělíme na zkoušky základní, mezi které patří vazba textilie, materiál – surovina, jemnost, dále rozměry textilie – délka, šířka a tloušťka, hmotnost textilie, dostava, a na zkoušky mechanicko – fyzikální, při kterých zjišťujeme pevnost v tahu a tažnost, UV stabilizace tkanin, statický průraz CBR, dynamický průraz

padajícím kuželem a propustnost vody kolmo k rovině. Zkoušky mechanicko – fyzikální dávají přesné číselné výsledky, napodobují praktické namáhání. [3]

Zkoušky, které jsem nemohla provést v rámci TUL, jsem prováděla v laboratořích společnosti JUTA a.s. Z časových důvodů zaměstnanců laboratoře jsem však nemohla prozkoušet všechny gramáže, proměřila jsem tedy jen tkaniny s hmotností 90g/m². Výsledky ostatních zkoušek mám k dispozici, převážná většina výrobků je v udávané kvalitě.

2.1 Základní zkoušky

Zkoušky nazývané jako základní jsou např. určení vazby textilie, materiál, dostava a hmotnost. Zkouškami zjistíme základní parametry tkaniny, které jsou pro její uživatelské vlastnosti důležité.

2.1.2 *Vazba textilie*

Agrotexilie firmy JUTA a.s. jsou tkané pouze v plátnové vazbě, což je vazba nejjednodušší a nejhustěji provázaná, je nejpevnější a nejtrvalejší. Vazbu tvoří dvě soustavy nití – osnova a útek. Kraje tkaniny jsou termicky taveny, tím se předchází párání.

2.1.3 *Materiál*

Agrotexilie jsou vyrobeny z polypropylenových pásků. Jejich výroba je popsána výše, v kapitole 1.4.1 a 1.4.2. Je to materiál vyrobený ze syntetických polymerů na bázi propylenu. Tkanina vyrobená z polypropylenových pásků je vysoce pevná a tažná. Má schopnost se srážet až o 15% při teplotě 100°C, 150°C je teplota měknutí pásků – tkaniny. 160°C je teplota, při které tkaniny začínají tát. Textilie vyrobená z PP pásků má přiměřenou zotavovací schopnost. Tkanina z polypropylenových pásků je odolná v oděru, nepřijímá vodu a je špatně barvitelná. Nevýhodou takového materiálu je snadná zápalnost.

Jedinou zkouškou na zjištění materiálu, kterou jsem provedla, byla zkouška spalovací. Pásek z tkaniny jsem vložila do pinzety a volný konec zapálila. Pásek se začal okamžitě škvařit, po spálení zůstaly pouze tvrdé žmolky, které nešly rozemnout mezi prsty. Hoření bylo rychlé, zápalnost snadná. Pásky měly tendenci se tavit a odkapávat. Zápach byl nevýrazný, připomínal hořící plasty, řekla bych, že spíše než bez zápachu byla cítit kyselost.

2.1.4 Rozměry textilie

Délka tkaniny:

Délka tkaniny u agrotexilií je daná především přáním zákazníka. Nejčastěji se vyrábí textilie o délce 100 a 1000m. Je však možné vyrobit textilie kratší nebo naopak delší.

Šířka tkaniny:

Šířka tkaniny závisí především na rozměru tkacího stroje, firma JUTA a.s. vyrábí textilie v těchto šířích: 105, 210, 330, 420 a 525cm. Je také možnost textilie sešívát, nejčastěji se sešívají tkaniny o šíři 525cm. Sešívací stroje mohou sešít až tři takové tkaniny vedle sebe, možná šíře je tedy 1575cm.

Přeměřování šíře tkaniny byla provedena na rovném stole. Měřila jsem šíře 105, 210 a 330cm o délkách do 5m na třech místech s přesností na 1mm. Tkanina byla měřená i s okraji. Všechna měření dopadla úspěšně, šířka tkaniny odpovídá šířce uváděné na dokumentaci přiložené k odpovídající roli.

Jednotlivé gramáže nemají na šíři ani délku tkaniny vliv.

2.1.5 Tloušťka tkaniny

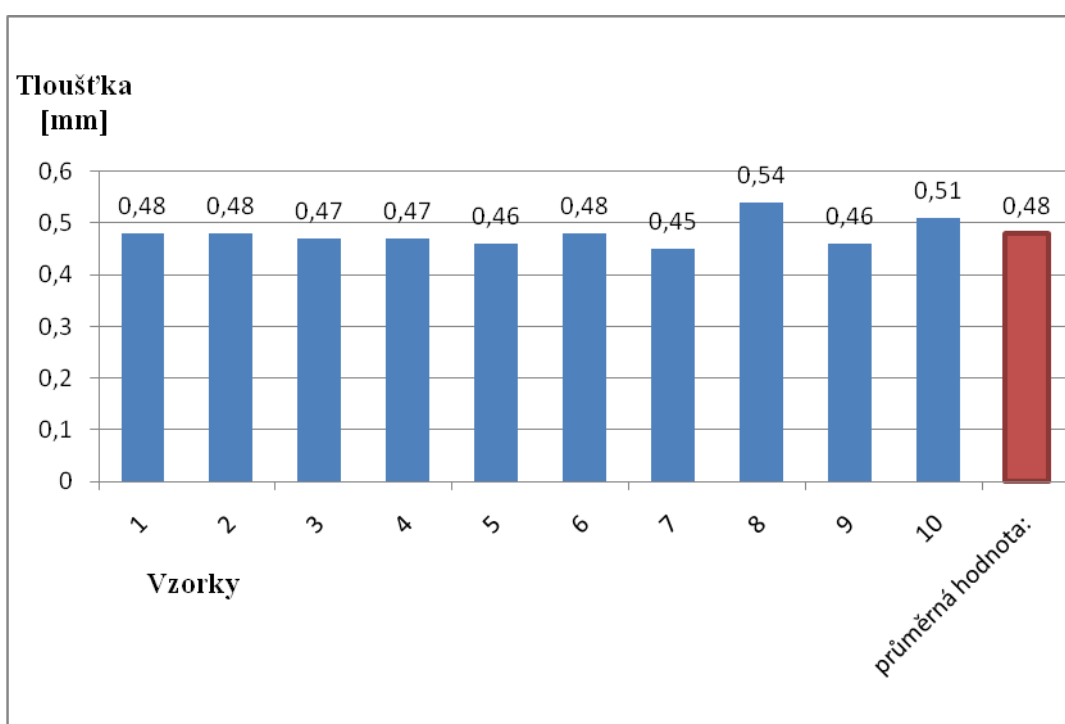
Tloušťkou tkaniny (plošné textilie) rozumíme rozměr mezi rubem a lícem tkaniny měřený za předepsaného zatížení a vyjádřený v mm. Podle normy ČSN EN ISO 9863-1 je tloušťka vyjádřena jako vzdálenost mezi základní deskou, na které leží zkušební vzorek a dotykovou plochou rovnoběžné přitlačné kruhové desky, která působí na zkušební vzorek předem stanoveným tlakem. Výsledkem je průměrná hodnota naměřených hodnot (tloušťka). Tlak přitlačného zařízení: 2kPa, 20kPa, 200kPa.

Měříme na 10 zkušebních vzorcích, které musí být větší, než je přitlačná deska, aby se tlak rozprostřel rovnoměrně. [31]

Měřit můžeme pomocí tří metod A, B, C. Společnost JUTA a.s. používá metodu A: Přitlačná deska se opatrně spouští dolů na zkoušenou tkaninu o tlaku 2kPa a zaznamenává se údaj po 30s. Následuje měření s přitlačným tlakem 20kPa. Po naměření se textilie odzkouší potřetí. Tlak třetího zkoušení je 200kPa. Po odzkoušení všech třech tlaků na jednom vzorku se zkušební vzorek vyjme a vymění.

V grafu č. 1. Tloušťka tkaniny – 90g/m² jsou zaznamenány hodnoty naměřené s přitlakem 2kPa. Zjistíme tak, že průměrná tloušťka tkaniny je 0,48mm. Od normy je odchylka

0,025mm, podle variačního koeficientu jsme se do předpisu vešli, tloušťka tkaniny je tedy v pořádku. Tyto hodnoty jsou zaznamenány v tabulce č. 1. Tloušťka tkaniny – 90g/m². Tkaninu můžeme označit jako vyhovující, splňující kladené požadavky. Pokud by byla tkanina příliš silná (vzdálenost mezi lícem a rubem by byla větší), dala by se považovat za příliš těžkou a to by mohlo znemožnit snadnou pokládku a poničit rostliny. Pokud by byla tkanina málo silná (vzdálenost mezi lícem a rubem by byla menší), textilie by šla sice snadněji pokládat a byla by s ní lepší manipulace, ale není jisté, zda by byla tak odolná vůči protržení.



Graf č. 1. Tloušťka tkaniny – 90g/m²

průměrná hodnota:	0,48mm
s	0,025mm
v	5,27%

Tabulka č. 1. Tloušťka tkaniny – 90g/m²

Pokud se stane, že tkanina nevyhovuje daným požadavkům, není dále testována v pevnosti, tažnosti ani průrazu, jednoduše se vyhodí a recykluje. Další zpracování tzv. zmetkové textilie je založeno na roztavení tkaniny, zpracování do granulátu a výroby nové tkaniny.

2.1.6 Hmotnost textilie

Hmotnost textilie slouží jako ukazatel jakosti. U agrotexilií je právě hmotnost spolu s pevností a stálostí na slunci určující faktor jakosti tkaniny. Čím lehčí textilie je, tím má menší pevnost a to ovlivňuje i její cenu.

Hmotnost můžeme zjistit dvěma způsoby. Jedním způsobem je zvážení vzorku na speciálních vahách, druhým způsobem je vypočtení hmotnosti pomocí jemností útkový pásků.

Vážení: Zkoušení jsem prováděla na třech vzorcích o průměru 100mm. Vzorky kruhového průřezu jsem zavěsila na háček vah a na stupnici jsem zjistila, kolik vzorek váží. Vážení jsem u každé gramáže opakovala tři krát, aby bylo měření přesnější. Výsledky měření jsem zapsala do tabulky. Zjistila jsem, že se výsledky shodují s gramážemi, které uvádí firma.

Z tabulky č. 2. Hmotnost tkanin můžeme zjistit, že k odchylkám došlo jen u vzorku třetího. Konzultovala jsem výsledky s p. Prouzovou, která se ve společnosti zabývá zkoušením, a ta mě ujistila, že je vše v pořádku, možné odchylky jsou povoleny.

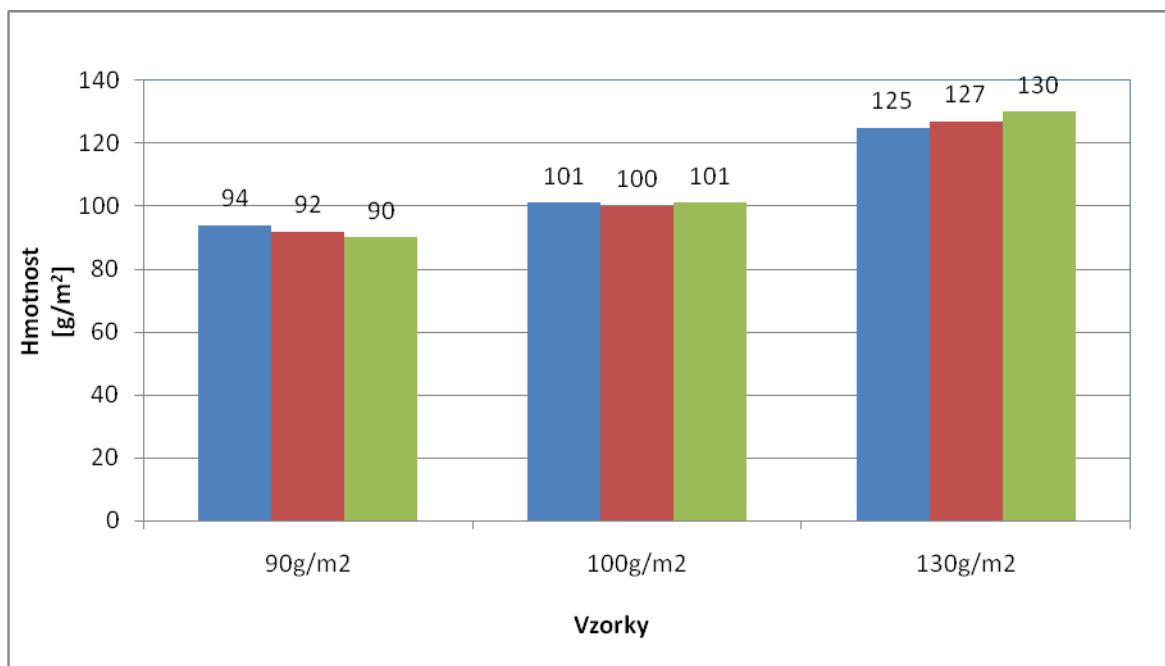
Odchylky: 90g/m²: min. 81, max. 99

100g/m²: min. 90, max. 110

130g/m²: min. 117, max. 143

vzorek	90g/m ²	100g/m ²	130g/m ²
1	94	101	125
2	92	100	127
3	90	101	130

Tabulka č. 2. Hmotnost tkanin



Graf č. 2. Hmotnost tkaniny

Naměřené hodnoty jsou zobrazeny také v grafu č. 2. Hmotnost tkaniny. Hmotnost zkoušených vzorků se pohybovala v udávané toleranci.

Měření: Kontrolu měření jsem provedla pomocí výpočtu z dostavy tkaniny a jemnosti pásků. Hmotnost tkaniny zde výrazně ovlivňuje jemnost útkových pásků, která se, se stoupající hmotností, také zvyšuje. Jemnost útkových pásků pro 90g/m² je 890dtex, pro 100g/m² 1160dtex a pro 130g/m² 1540dtex. Jemnost pásků osnovních je u všech druhů agrotexilií stejná, a to 500dtex. Zjednodušeně se dá výpočet hmotnosti popsat jako počet osnovních pásků na 10cm krát jemnost osnovních pásků plus počet útkových pásků na 10cm krát jemnost útkových pásků. Pro tkaninu 90g/m²: 108 x 500dtex = 54000

$$38 \times 890\text{dtex} = \underline{33820}$$

$$87820/1000 = \underline{\underline{87,82 \text{ g/m}^2}}$$

$$100\text{g/m}^2: 108 \times 500\text{dtex} = 54000$$

$$38 \times 1160\text{dtex} = \underline{44080}$$

$$98080/1000 = \underline{\underline{98,08\text{g/m}^2}}$$

$$130\text{g/m}^2: 108 \times 500\text{dtex} = 54000$$

$$47 \times 1540\text{dtex} = \underline{72380}$$

$$126380/1000 = \underline{\underline{126,38\text{g/m}^2}}$$

Vážením jsem zjistila opět drobné odchylky, textilie ale vyhovují. Minimální ani maximální hodnoty jsem při počítání nepřekročila.

Celá zkouška dopadla podle očekávání, tkaniny odpovídají uváděným hmotnostem. Hodnoty minimální ani maximální jsem ani v jedné zkoušce nepřekročila.

2.1.7 Zjištění dostavy

Dostavou tkaniny rozumíme počet nití osnovních a útkových na určitou míru tkaniny – 100mm. U agrotexilií počítáme dostavu na 100mm, tkaniny s větší hustotou počítáme na 25mm a násobíme 4x. Dostava – hustota závisí na druhu a účelu tkaniny, na jemnosti nitě, vazební technice apod.

Zjištění dostavy jsem prováděla na 5 různých místech tkaniny tak, abych nezkoušela žádné nitě, v mém případě pásky, dvakrát. Průměrnou dostavu tkaniny jsem zjistila aritmetickým průměrem všech 5 zjištěných osnovních a útkových hodnot.

Dostava se ve dvou případech nemění s gramáží tkaniny. 90g/m² a 100g/m² má shodnou dostavu (mají přibližně stejný počet pásků v osnově i v útku). 130g/m² má jinou hodnotu pouze u útkových pásků. Osnovních pásků je opět přibližně stejný počet jako u předchozích dvou gramáží. V tabulce č. 3. Dostava tkaniny jsou uvedeny hodnoty všech pěti zkoušených vzorků ve třech gramážích. Konečným výsledkem měření je průměrná hodnota, která ukazuje na počet pásků na 100mm (10cm) tkaniny. Tyto výsledky jsou po zaokrouhlení shodné s výsledky společnosti. Dále se s nimi pracovalo při zjištění hmotnosti tkanin. Z hlediska použití tkaniny vykazují tyto výsledky, že nejvíce provázaná (hustá) je tkanina 130g/m².

počet měření	90g/m ²		100g/m ²		130g/m ²	
	osnova	útek	osnova	útek	osnova	útek
1	109	38	108	38	108	48
2	106	38	108	37	108	48
3	107	38	110	38	108	47
4	109	37	108	37	108	47
5	109	36	108	37	107	47
průměr:	108	37,4	108,4	37,4	107,8	47,4

Tabulka č. 3. Dostava tkanin

2.2 Mechanicko - fyzikální zkoušky

Zkoušky mechanicko – fyzikální jsou takové zkoušky, které nám říkají, jaká textilie je po stránce svých uživatelských vlastností. Zkoušíme pevnost, tažnost, stálost na slunci, velikost otvorů, CBR test – statický průraz a propustnost vody kolmo k rovině. Tkanina, vykazující určité hodnoty, je na trhu lépe prodatelná, zákazník ví, co od textilie může očekávat a jak s ní zacházet.

Zkoušení mechanicko – fyzikální jsem musela měřit převážně v laboratořích společnosti JUTA a.s. pro gramáž 90g/m^2 .

2.2.1 Pevnost textilií v tahu, tažnost

Důležitou vlastností pro určení jakosti textilie je zkouška pevnosti a tažnosti. Pevnost tkaniny v tahu je zkoušena postupným zatěžováním zkušební vzorku na trhacím přístroji tak dlouho, dokud nedojde k přetržení vzorku (mechanickému poškození). Přístroj tažnost i pevnost tkaniny registruje. Při natahování vzorku dochází k jeho prodlužování – deformaci. Při zkoušení pevnosti zjišťujeme její meze.

Zkušební vzorky volíme tak, abychom žádnou nit (v našem případě pásek) nezkoušeli dvakrát, vždy zkoušíme 5 vzorků ve směru příčném a 5 vzorků ve směru podélném.

Zkouška probíhala tak, že vzorek agrotexilie o rozměru $100\text{mm} \times 100\text{mm}$ jsem upnula do horní čelisti trhacího přístroje a druhý konec do čelisti spodní. Tu nazýváme čelistí tažnou. Je spojena s pohybovým šroubem, který ji svým otáčením stahuje dolů nebo naopak zdvihá. Tkanina je tak napínána nebo uvolňována. Upínací délka (vzdálenost mezi čelistmi) je 100mm . Vzorek musí být mezi čelistmi napnutý, rovnoměrně s hranami čelistí. Síla, která je vyvolána natahováním vzorku, je měřena na tzv. měřícím členu. Pokud se vzorek přetrhne v těsné blízkosti čelistí nebo pokud se z čelistí vytáhne, zkouška se považuje za neplatnou. Je nutné zkoušku opakovat. Trháním vzorku v čelistech nebo v jejich těsné blízkosti zabráníme vyložení čelistí plstí, papírem, pryží apod. [30], [3]

První zkušební vzorek se mi v čelistech přetrhl, bylo nutné do čelistí vložit smirkový papír, který přetržení vzorku u čelistí zabránil. Další měření proběhlo bez problému, nebylo zapotřebí zkoušky opakovat.

Naměřené hodnoty se neshodují s normou EN ISO 10319, kde je uvedeno, že velikost vzorků je 200mm (šířka). Společnost JUTA a.s. má normu upravenou pro vlastní trhací stroj, tj. 100mm . Stejně čelisti mají i na Katedře textilních materiálů, kde jsem vzorky trhala.

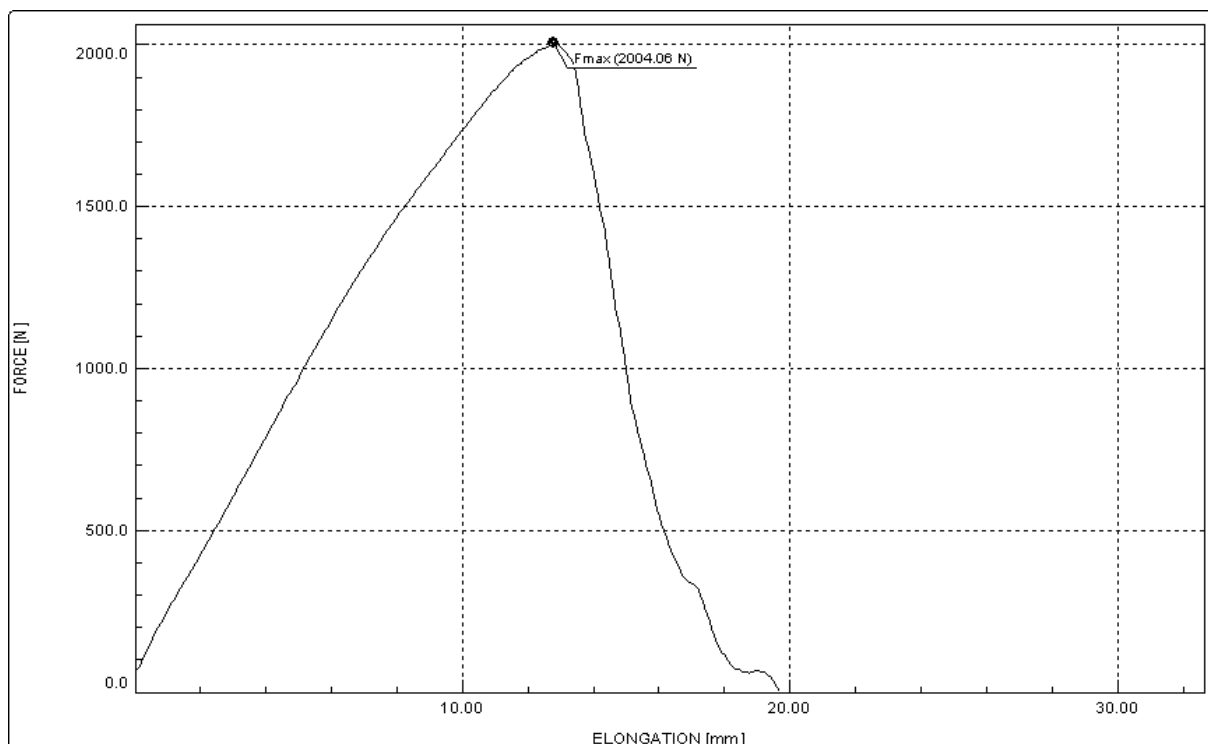
Z důvodu nefunkčních čelisti pro upnutí 200mm vzorku jsem použila čelisti o šířce 100mm. Naměřené hodnoty se tedy budou lépe porovnávat s hodnotami získanými ze společnosti.

V tabulce č. 4. Pevnost a tažnost - osnova jsou uvedeny naměřené hodnoty vzorků o hmotnosti 90g/m^2 ve směru podélném. Z tabulky zjistíme, že průměrná velikost protažení je 12,6%, což odpovídá normám, kde je uvedena tažnost pro osnovu 13% ($\pm 3\%$). Pevnost tkaniny je průměrně 19,89kN/m, podle Tažnost tkaniny normy je pevnost tkaniny 20kN/m ($\pm 2\%$), tudíž naměřená pevnost je v souladu s normou. Hodnoty v kN zjistíme vypočítáním maximální síly F_{\max} / velikosti vzorku (100mm). Průměrná síla, která vzorek poškodí, je podle měření 1989,45N. Práce, kterou stroj vykoná pro poškození tkaniny je průměrně 18,56J. Jednotlivé zkoušky jsou zaznamenány v tabulkách v příloze č. 2. Tabulky k měření pevnosti a tažnosti tkaniny na str. 55. V této příloze jsou i tabulky k jednotlivým měřením zbylých gramáží, vždy k osnově a k útku + statistická vyhodnocení.

osnova	Amax [mm]	F max [N]	W [J]	A max [%]	F max [N]	W [J]
Počet zkoušek	5	5	5	5	5	5
průměrná hodnota	12,606352	1989,4468	18,55548	12,604	1989,45	18,556
s_i	0,2837199	32,632993	0,9559957	0,28246062	32,63	0,955795
v_i	0,0225061	0,016403	0,0515209	0,02241039	0,0164015	0,0515087

Tabulka č. 4. Pevnost a tažnost – osnova

Graf s číslem 3. Závislost pevnosti a tažnosti - osnova znázorňuje přetrh tkaniny ve směru osnovy při maximální síle 2004,06N. Vzorek se po přetrhu uvolní, křivka klesá postupně k nule. Na ose x je znázorněno prodloužení tkaniny v mm, na ose y je uvedena síla v N. Z grafu zjistíme, že s pevností roste i tažnost, po přetrhu pevnost klesá, tažnost také. Zbylé grafy k ostatním měřením jsou k nahlédnutí v příloze č. 3. Grafy – tahové křivky – pevnost a tažnost tkanin na straně 59. Grafy, které jsou v příloze k vidění, jsou vždy jen pro představu. Nalezneme tam tahové křivky pro každou hmotnost (90g/m^2 , 100g/m^2 , 130g/m^2), jeden ve směru podélném a jeden ve směru příčném.



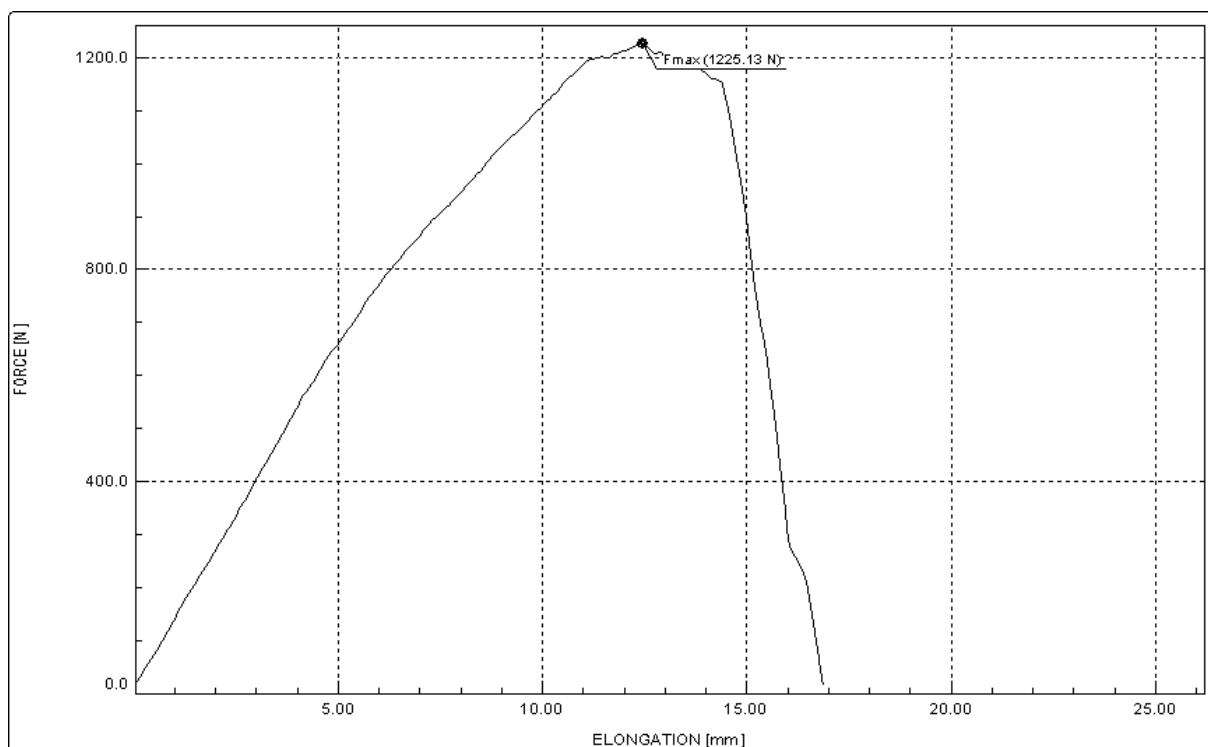
Graf č. 3. Závislost pevnosti a tažnosti - osnova

Tabulka č. 5. Pevnost a tažnost - útek vykazuje ty samé vlastnosti, jako jsou uvedeny v tabulce č. 3 jen s tím rozdílem, že měřen je útek, změna je tedy ve výsledných hodnotách tažnosti a pevnosti. Průměrná tažnost se pohybuje kolem 13%, norma uvádí 12% ($\pm 3\%$). Tažnost splňuje předpisy. Pevnost tkaniny v příčném směru je průměrně 12,8kN/m, norma udává pevnost 11kN/m, Minimální pevnost tkaniny je 10kN/m, pokud je pevnost vyšší než pevnost předepsaná, je vše v pořádku, o tkanině můžeme říci, že splňuje požadavky kladené na textilie.

útek	A max [mm]	F max [N]	W [J]	A max [%]	F max [N]	W [J]
Počet zkoušek	5	5	5	5	5	5
průměrná hodnota	13,167536	1281,2612	11,722876	13,168	1281,26	11,722
s_i	0,3942424	46,523662	0,8270091	0,39488733	46,523509	0,8263268
v_i	0,0299405	0,0363108	0,0705466	0,02998841	0,0363107	0,0704937

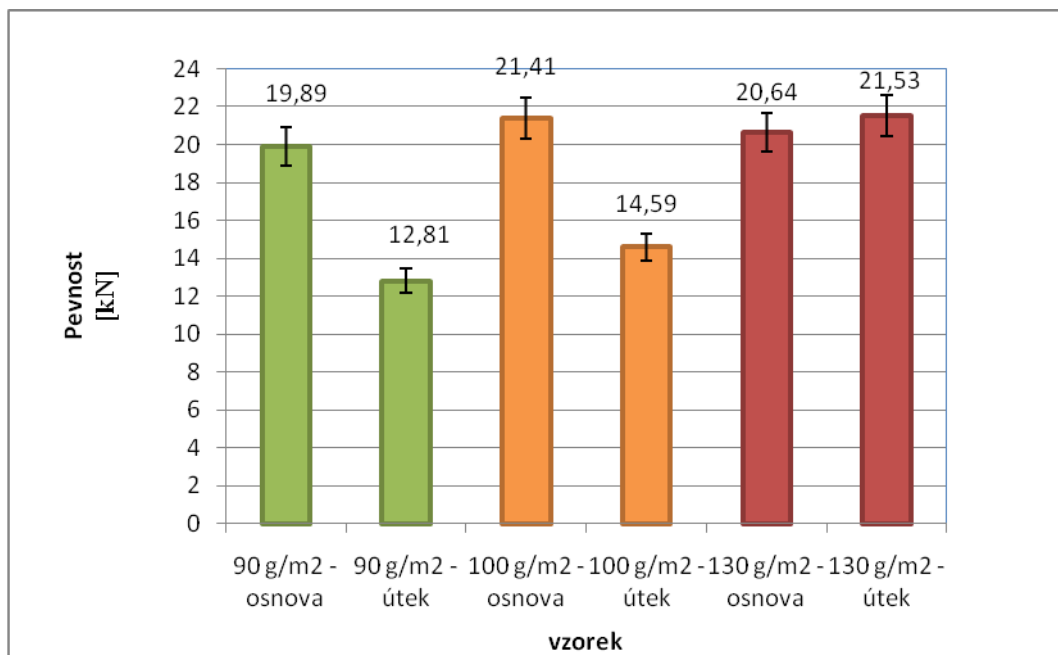
Tabulka č. 5. Pevnost a tažnost – útek

I graf č. 4. Závislost pevnosti a tažnosti - útek, stejně jako tabulka č. 5., vykazuje ty samé hodnoty jako graf č. 3., jediným rozdílem je odlišná maximální síla přetrhu, která v tomto případě je 1226,13N. Graf nám opět ukazuje průběh namáhání tkaniny až do přetrhu a její následné pozvolné uvolnění. Tažnost i pevnost nejprve stoupají, po přetrhu se tažnost pozvolna zvětšuje, pevnost klesá.



Graf č. 4. Závislost pevnosti a tažnosti - útek

V grafu č. 5. Pevnost agrotextilií je graficky znázorněn rozdíl pevností v osnově a v útku pro gramáže 90g/m^2 , 100g/m^2 a 130g/m^2 . Z grafu je patrné, že pevnost tkanin je ovlivněna zejména útkovými pásky. Hodnoty pevností v osnově jsou přibližně stejné. S rostoucí hmotností textilie vzrůstá i její pevnost.



Graf č. 5. Pevnost agrotextilií

2.2.2 Propustnost vody kolmo k rovině

Zkoušením propustnosti vody kolmo k rovině zjišťujeme, za jak dlouho proteče zkoušenou textilií tekoucí voda. Jedná se o jednosměrný tok vody kolmo k rovině při několika konstantních hydrostatických výškách.

Teplota vody se musí pohybovat mezi 18°C a 20°C, nejlépe však 20°C, aby se minimalizovaly nepřesnosti. Pokud je voda chladnější, musí se pomocí ohřívače ohřát na požadovanou teplotu. Voda musí být odplyněná, musí být bez bublin a musí být filtrovaná (nesmí obsahovat cizí částice).

Vzorky připravené ke zkoušení jsem před vlastním měřením na 12 hodin namočila do změkčovadla kvůli odstranění vzduchových bublin. Jako smáčedlo se používá aryl – alkyl – natrium v 0,1% koncentraci V/V. [33]

Vzorek jsem umístila do upínacího kroužku spolu s gumovým těsněním a mřížkou z drátů, připevněný maticí na stojánek tak, aby všechny spoje byly vodotěsné. Měření jsem prováděla třikrát za sebou na 5 vzorcích.

Nádoba snímající vodu, která protekla vzorkem, má objem 2l. Na stopkách jsem měřila dobu, za jakou se nádoba naplní.

V tabulce č. 6. Propustnost vody kolmo k rovině nalezneme hodnoty rychlosti průniku vody v mm/s. Minimální propustnost, kterou tkanina musí vykazovat, je 15mm/s. V tabulce zjistíme, že ani jeden ze zkoušených vzorků není pod hranicí propustnosti. Pokud by hodnota klesla pod 14mm/s, tkanina by se chovala spíše jako folie, voda by na textilií stála a k zavlažování rostlin by nedošlo. Pokud jsou hodnoty vyšší než 15mm/s, tkanina se považuje za propustnou, horní hranice povolené propustnosti není. Tkanina je tedy propustná pro vodu.

číslo vzorku	objem vody V (ml)	čas t (s)	teplota vody T (°C)	viskózní koeficient Rt	rychlost průniku v (mm/s)
1	2000	21	20	1	23,73
	2000	20,6	20	1	24,19
	2000	22	20	1	22,65
2	2000	25	20	1	19,93
	2000	27	20	1	18,46
	2000	28	20	1	17,8
3	2000	23	20	1	21,67
	2000	22,5	20	1	22,15
	2000	23,5	20	1	21,21
4	2000	24	20	1	20,77
	2000	25	20	1	19,93
	2000	23	20	1	21,67
5	2000	21	20	1	23,73
	2000	22	20	1	22,65
	2000	22	20	1	22,65

Tabulka č. 6. Propustnost vody kolmo k rovině

2.2.3 Zjišťování charakteristické velikosti otvorů

Zkouška na zjišťování charakteristické velikosti otvorů je ve společnosti měřená spíše pro jiné textilie než pro agrotexilie. Samozřejmě i pro ty je tato zkouška důležitá. Z technických důvodů mi nebyl povolen přístup do laboratoře, kde se měření provádí (z důvodu zkoušení nového výrobku firmy – know how), takže jsem zkoušení nemohla provést. Laborantka tkaninu odzkoušela místo mě a vysvětlila mi, jak vlastní měření probíhá. Konečný výsledek mi sdělila, ale naměřené hodnoty bohužel poskytnout nemohla právě kvůli novému výrobku. Stahování dat z počítače je ve společnosti momentálně zakázáno.

Zkouška na zjišťování charakteristické velikosti otvorů agrotexilie se provádí podle normy EN ISO 12956 a její podstata spočívá v tom, kolik zrnitého materiálu (v našem případě písku) projde tkaninou za určitou dobu a jak velké částice tkaninou projdou. Zkouška probíhá

tak, že se zrnitý materiál odstupňovaný velikostí částic propírá přes síto a tkaninu, která je podložena drátěnou mřížkou s velikostí ok 10mm z důvodu podpírání vzorku (aby nedocházelo k jeho deformaci tíhou materiálu).

K této zkoušce se používá prosévací zařízení – prosévací jednotka, která umožňuje zkoušet vzorek se zkušební plochou o průměru minimálně 130mm. Prosévací zařízení pracuje s kmitočtem 50 – 60Hz. Síto je upravené tak, aby udržovalo převážně svislý pohyb s amplitudou 1,5mm výšky. K systému je přiváděna voda, která přes trysku stejnoměrně smáčí zkušební vzorek. Tryska i vzorek jsou uzavřeny v průhledném válci nebo krytu, aby se omezily ztráty zrnitého materiálu. Na prosévacím zařízení je upevněna nádoba, která zachycuje vodu a písek prošlé zkoušenou tkaninou.

Zrnitý materiál musí být nesoudržný – částice se nesmí ve vodě shlukovat, měl by být v podstatě kulatý, bez ostrých hran, aby nedocházelo k poničení textilie. [32]

Pro zkoušku je potřeba 5 vzorků. Nejprve se vzorky zváží za sucha a poté jsou na 12 hodin ponořeny do smáčedla. Po vyjmutí z lázně jsou vzorky vloženy vodorovně bez napětí do prosévacího zařízení tak, aby nedocházelo k nahromadění materiálu na jednom místě tkaniny. Materiál je nejprve zvážen a poté stejnoměrně rozmístěn po tkanině a skrápěn vodou. Písek je na tkaninu sypán od největších po nejmenší částice. Po nastavení amplitudy na požadovanou hodnotu se spustí samotné prosévání. Při tom se musí dbát na to, aby hladina vody při smáčení nestoupala nad zrnitý materiál, voda na vzorku nesmí stát. Písek, který tkaninou prošel, se zachycuje po dobu 600s, poté se zařízení vypne. Společně s tím se zastaví i smáčení vodou. Vzorek se zadrženým materiálem je odebrán z přístroje a usušen. Materiál prošlý vzorkem je také usušen. Hmotnost suchého vzorku, který byl před zkouškou zvážen, se odečte od vzorku se zadrženým materiálem. Hmotnost písku, který zůstal na tkanině, se sečte s hmotností písku, který textilií projde. Výsledek je poznamenán. Pokud se součet hmotností zadrženého a prošlého písku liší o 1% od počáteční celkové suché hmotnosti písku před zkouškou, je měření považováno za neplatné a zkouška se musí opakovat. Tu opakujeme tak dlouho, dokud se neodzkouší tři z pěti vzorků.

Průběh zkoušky na mém materiálu prý proběhl bez problémů, zkoušky se opakovat nemusely, to znamená, že rozdíl hmotností byl menší než 1%.

Hodnoty, které mi laborantka mohla sdělit, se týkaly hmotnosti zrnitého materiálu (na každé měření bylo použito 140g, tj. celkem 420g). Celková hmotnost prošlého materiálu vzorkem je 213,71g, což je průměrně 50,9%. Hmotnost materiálu na vzorku je 203,14g.

Následné suché sítování spočívá v tom, že se ze sít s odstupňovanými velikostmi otvorů, od největších po nejmenší, sestaví válec. Zrnitý materiál (písek), prošlý vzorkem se nasype na soustavu sít. Následné prosévání umožňuje částicím písku propadat skrze síta.

První síto, které materiál zachytí, je síto s určující velikostí otvorů tkaniny. Výsledná charakteristická velikost otvorů je pro tkaninu s hmotností 90g/m^2 $0,176\text{mm}$. Norma, která uvádí minimální a maximální možnou velikost otvorů nám udává, že se výsledná hodnota měření musím pohybovat v rozmezí od $0,130\text{mm}$ do $0,270\text{mm}$. Tkanina tedy splňuje požadavky kladené na výrobek.

2.2.4 CBR test – statický průraz

Test na statický průraz průbojníkem zjišťuje, jakou silou je třeba působit na tkaninu, aby byla protřena nebo jinak poničena. Je to síla průbojníku, který je tlačен na zkušební vzorek tkaniny a protlačován vzorkem při konstantní rychlosti posunu.

Průbojník je vyroben z korozi-vzdorné oceli o průměru 50mm . Rychlost jeho posunu je 50mm/min .

Zkušební vzorek se upne mezi dva ocelové kroužky, průbojník se posunuje konstantní rychlostí kolmo na střed tkaniny. Zaznamenává se síla, při které došlo k protřetí, posun průbojníku a křivka. Předpětí zařízení je 20N . Upínací zařízení vzorku musí být konstruováno tak, aby nedocházelo k poškození vzorku, vnitřní průměr kroužků na upínacím zařízení je 150mm . [34]

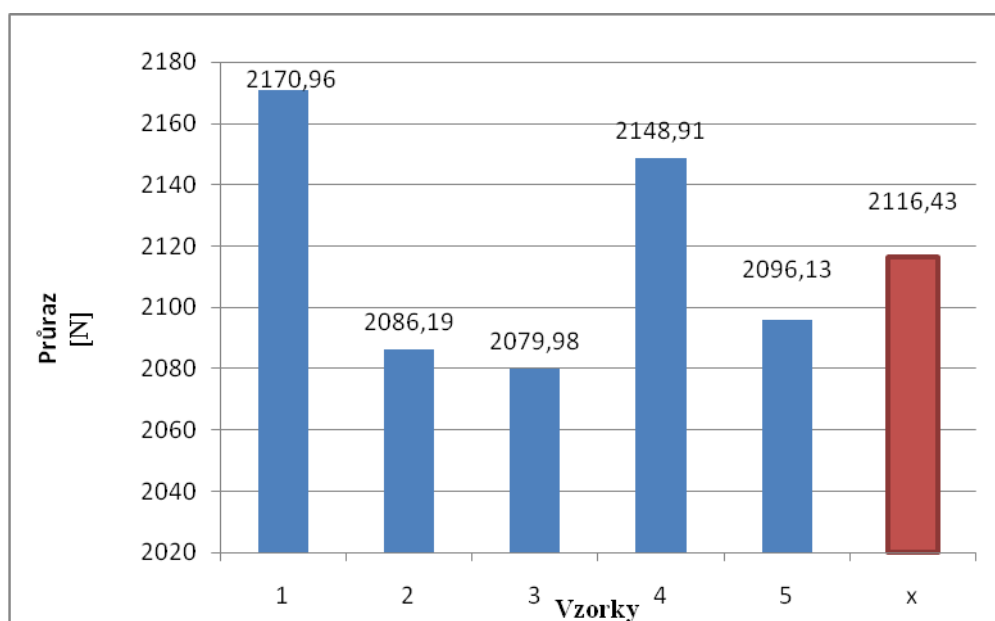
Test jsem prováděla na 5 vzorcích. Naměřené hodnoty zkoušek jsou uvedeny v tabulce č. 7. CBR test. V tabulce č. 8. Statistické vyhodnocení CBR testu zjistíme, jaká je průměrná maximální síla, při které se vzorek protáhne, jaká je průměrná tažnost textilie a také jakou práci Ra stroj vykoná.

zkouška:	A max (%)	F max (N)	Ra (kN/m)
1	29,24	2170,96	1,08
2	32,67	2086,19	0,97
3	31,58	2079,98	0,89
4	31,39	2148,91	0,93
5	31,65	2096,13	0,89

Tabulka č. 7. CBR test

	A max (%)	F max (N)	Ra (kN/m)
n	5	5	5
x	31,51	2116,43	0,95
s	1,35	40,88	0,08
v	4,29	1,93	8,35

Tabulka č. 8. Statistické vyhodnocení CBR testu



Graf č. 6. CBR test

Hodnoty CBR testu jsou znázorněny v grafu č. 6. CBR test. Z výsledků měření zjistíme, že průměrná hodnota max. síly pro protržení je 2116,43N. Normou uváděná minimální hodnota je 2100 – 210N. Tkanina tedy vyhovuje. Pokud by textilie vykazovala vyšší hodnoty, jako v našem případě, znamená to, že je odolnější v průrazu. Jako vlastnost je to pro textilii žádoucí. Můžeme o takové agrotextilii říci, že je odolná vůči proražení při statickém průrazu.

2.2.5 UV stabilizace tkanin

Toto měření jsem neprováděla celé, pouze jsem zjišťovala výsledné hodnoty.

Touto zkouškou zjistíme, jak dlouho nám agrotexilie vydrží na přímém slunečním záření, zda odpovídá záruce, kterou společnost JUTA a.s. deklaruje.

Vlastní zkouška spočívá v tom, že jsou nejprve na trhacím stroji natrhány vzorky o určité velikosti, tyto hodnoty se zaznamenají. Ze stejného kusu tkaniny se připraví vzorky o

velikosti 50mm, které se neponičené vloží do stroje tzv. QUV. Ve stroji jsou po 600h vzorky ozařovány. 600 hodin znázorňuje dobu, po kterou je textilie vystavena přímému slunečnímu záření. V tomto případě se jedná o dobu 5 let. Vzorky po vyjmutí ze stroje jsou opět na trhacím přístroji namáhány až do přetrhu. Hodnoty se opět zaznamenají. Ty jsou zapsané v tabulce č. 9. UV stabilizace tkanin, která nám také udává přesný poměr záření - 8 hodin na UV záření: 4 hodinám kondenzace při nižší teplotě. Poznámka UVB znamená, že se jedná o středovlnné ultrafialové záření o vlnové délce 313nm.

	vzorek	osnova	útek
pevnost před zkouškou (N)		1249	691
pevnost po zkoušce (N)	1	1086	588
	2	1102	620
	3	1080	565
průměrná pevnost (N)		1089	591
pokles pevnosti (%)		-12,00%	-15,00%
doba zkoušky (hod)		600	
podmínky zkoušky		8 hod. UV záření při 60°C	
		4 hod. kondenzace při 50°C	UVB 313

Tabulka č. 9. UV stabilizace tkanin

Výsledek zjistíme porovnáním hodnot pevnostní při přetrhu před ozařováním v QUV stroji a po ozařování. Rozdíl pevností nesmí překročit 50%. Pokud by se tak stalo, znamená to, že v PP páskách je málo UV stabilizátoru, tkanina nevydrží na slunci, rozpadne se. V tabulce naměřených hodnot zjistíme, že tkanina s gramáží 90g/m² je na slunci stálá, pokles pevnosti v osnově po vyjmutí z přístroje je průměrně 12%. V příčném směru zkoušená textilie vykazuje ztrátu pevnosti 15%. Zkoušená textilie je tedy stabilní při vystavování na přímém slunečním záření.

3. Vyhodnocení měření

V této kapitole jsou shrnuty výsledky měření, které byly provedeny z důvodu zjištění kvality agrotextilií a pro vytvoření přehledu o tomto výrobku.

Zkoušky, které byly na tkaninách provedeny, jsou: vazba textilie, materiál, rozměry, tloušťka, hmotnost, zjištění dostavy, pevnosti a tažnosti, dále propustnost vody kolmo k rovině, charakteristická velikost otvorů, statický průraz – CBR test a UV stabilizace.

Nejprve jsem zjišťovala vazbu tkaniny, která je důležitá pro propustnost vody a pro zjištění velikosti otvorů. Tkanina je tkaná v základní plátnové vazbě. Dále jsem zjišťovala materiál textilie. Agrotexilie jsou vyráběny z PP, sama jsem provedla spalovací zkouškou, která prokázala, že tkanina je vyrobena ze syntetického materiálu. Zápach spáleného PP byl spíše nevýrazný, připomínal spálený plast, vůně byla kyselá. Ověřovala jsem také délku a šířku tkaniny. Délka nelze přeměřovat, výrobce však délku přizpůsobí přání zákazníka, nejčastěji jsou náviny dlouhé 100 – 1000m. Šířku tkaniny jsem přeměřovala na 105, 210 a 330cm, všechna měření lze považovat za velmi dobrá, prodejce uvádí skutečnou šíři.

Tloušťka textilie není určující vlastností těchto tkanin, udává nám jen vzdálenost mezi lícem a rubem tkaniny. Ta ovlivňuje snadnost pokládky a manipulaci obecně. Pokud je tkanina slabší, odhaduji, že je i více náchylná k protržení. Pokud je silnější, stíží nám pokládku. Je však odolnější v protržení. Tkanina mnou měřená vykazovala tloušťku 0,48mm, což je podle normy v pořádku. Hmotnost textilie nám říká, o jak těžkou tkaninu se jedná. S přibývajícím gramáží roste i pevnost textilie. Je to způsobeno tím, že jsou do tkaniny zatkávány útky různých jemností, které konečnou hmotnost a tím i pevnost textilie ovlivňují. Nejprve jsem vzorky zvážila na vahách. Vážila jsem vzorky 3 a naměřené hodnoty jsem zprůměrovala. Další metodou bylo přepočítání – jemnost pásků vynásobena dostavou. Obě měření vykazovala výsledky shodné s normou, hmotnosti textilií jsou skutečně 90g/m², 100g/m² a 130g/m². Odchyly, které jsem měřením zjistila, spadají do intervalu minimálních a maximálních naměřených hodnot.

V další části mé práce jsem se zaměřila na důležité mechanické vlastnosti tkanin, abych zjistila, zda odpovídají normám, kterým podléhají, a zda jsou informace poskytované zákazníkům a uživatelům pravdivé a nezkreslené. Ke zjišťování těchto informací jsem agrotexilie prozkoušela různými měřeními, které jsem zpracovala a díky tomu mohla posoudit kvalitu tkanin a jejich uživatelské vlastnosti.

Z výsledků měření pevnosti a tažnosti jsem zjistila, že textilie odpovídají normám, jejich kvalita je na dobré úrovni, jsou i přiměřeně tažné. Pokud by docházelo při měření k velkým odchylkám, kvalita tkaniny by tak kolísala, textilie toho typu by byly považovány za nevyhovující. Pevnost se měnila s hmotností textilií, nejpevnější tkaninou je 130g/m², nejméně pevnou je 90g/m². Pevnost u všech zkoušených tkanin se vždy pohybovala kolem 20kN/m ve směru podélném, tedy po osnově a s rostoucí gramáží rostla pevnost ve směru

příčném, ve směru útku. Tažnost všech třech gramáží se pohybovala kolem 12 – 13% jak ve směru příčném, tak ve směru podélném.

Další důležitou zkouškou prováděnou na textilií byla UV stabilizace. Výsledky měření nám říkají, zda tkanina vydrží na přímém slunečním světle po společnosti deklarovanou dobu. Zkoušela jsem na speciálním stroji zvaném QUV, kam jsme spolu s laborantkou společnosti vložily připravené vzorky a po 600hod. je ozařovaly. Poté jsme zjišťovaly jejich pevnost nejdříve na vzorku neozářeném, poté na ozářeném. Pokud pevnost před a po ozáření poklesla o více než 50%, tkanina nevyhovovala. Sluneční záření by snesla pouze pár let, nikoliv 25, které společnost uvádí. Námi naměřené vzorky vyhovovaly. Průměrný pokles pevnosti se pohyboval kolem 12% v osnově a 15% v útku.

CBR test – statický průraz je zkouška, která zjistila, kolik tkanina vydrží, pokud ji budeme zatěžovat již položenou a například zasypanou kameny. Průměrná síla, která na tkaninu působila, než došlo k jejímu protržení je 2116,44N při 31,51% protažení. Pokud by síla klesla pod 1890N, tkanina by byla považována za nevyhovující a musela by se znovu recyklovat. Zkouška na zjišťování charakteristické velikosti otvorů v tkanině nebyla mnou osobně prováděna z důvodu popsaného výše v kapitole 2.2.3. Výsledky zkoušky, kterou za mě vypracovala laborantka společnosti JUTA a.s. však dopadly dobře, tkanina má požadovanou velikost otvorů, která ovlivňuje zálivku rostlin a přijímání živin obecně. Otvory v tkanině 90g/m² jsou 0,176mm, což je výborné. Hranice velikosti otvorů se pohybuje v rozmezí od 0,130mm do 0,270mm.

Propustnost vody je pro tkaninu velmi důležitá a souvisí s velikostí otvorů. Čím více tkanina propustí vody, tím lépe. Mnou zkoušená tkanina propustí průměrně 21,55mm/s. Normou uváděná minimální propustnost je 15mm/s. Pokud by klesla propustnost pod tuto hranici, chovala by se spíše jako folie, což je rozhodně nežádoucí. Maximální hranice určena není. Tkanina tedy splnila požadované podmínky, je vodopropustná.

Měření prokázalo, že testovaný výrobek splňuje normou stanovené hodnoty. Tkanina je tedy kvalitní a vyhovuje požadavkům využití v praxi.

4. Možnosti nového uplatnění výrobku firmy na trhu, reklama, distribuce

Agrotextilie vyráběné společností JUTA a.s. jsou na trhu již 15 let. Původní cílovou skupinou byly velkopěstitelé. Hlavně pěstitelé okrasných stromků a lesních školek. Momentálně se společnost prosazuje na trhu v hobby centrech, jako jsou Baumax, OBI, Bauhaus, největším odběratelem je Hornbach, dále se firma soustředí také na konečného zákazníka, drobné zahrádkáře apod.

4.1 Využití agrotextilií

Nežádanější barvou textilie je černá. Vyrábí se od samého začátku, je tedy nejznámější a stále je o ní veliký zájem. Na trhu jsou však i jiné barevné kombinace jako hnědá, zelená a bílá. Osnova tkaniny je vždy černá, útek barevný. Základní černá tkanina je nejvíce žádaná školkaři – jak v lesnictví, tak i v pěstování okrasných stromků, zahradními architekty, ale i drobnými zahrádkáři pod mulčovací kůru. Hnědá tkanina má vizuálně napodobovat zeminu ve svahu nebo mulčovací kůru. Nelze totiž použít do svahu tkaninu i mulčovací kůru, neboť se kůra na tkanině neudrží, při dešti nebo větru se sype ze svahu dolů. Společnost uvažovala o zatkávání dreftové příze do útku, aby zemina a mulčovací kůra na tkanině držela, ale nakonec se os tohoto nápadu ustoupilo. Zelená textilie vizuálně napodobuje zeleň. Novinkou firmy je agrotextilie bílé barvy, která se používá pod oblázky, kačírek apod. Všechny barevné kombinace včetně černé se využívají při stavbě kruhových objezdů, na realizace veřejné zeleně, silnic, parků, apod. Nově se textilie používají při stavbách solárních elektráren, kde se vkládají pod panely, aby se zamezilo prorůstání trávy.

Nežádanější a nejprodávanější textilií je 100g/m² v černém provedení. 90g/m² se prodává hlavně kvůli nižší ceně, nejčastěji barevná, především hnědá. 130g/m² je oblíbená pro svou pevnost. Tuto tkaninu poptávají nejčastěji pěstitelé okrasných dřevin a stromků, velkopěstitelé, kteří pěstují na velkých plochách, tam, kde jsou horší povětrnostní podmínky a pěstitelé, kteří k práci potřebují techniku (traktory) a potřebují po tkanině jezdit.

V příloze č. 4. Vzorky agrotextilií na str. 62 jsou přiloženy vzorky pro představu toho, jak tkaná agrotextilie od společnosti JUTA a.s. vypadá. Vzorky jsou ve všech třech gramážích a čtyřech barevných kombinacích (černá, hnědá, zelená, bílá).

Na obrázku č. 5. a) a b) Použití agrotexilií je zobrazen způsob využití tkaných agrotexilií v praxi. Zatkané zelené čtverce slouží k lepší orientaci pokládání kontejnerů. Základní barva je černá.

a)



b)



Obr. č. 5. Použití agrotexilií [8]



obr. č. 6. Použití agrotexilií – školkařství [8]

Obrázek č. 6. Použití agrotexilií – školkařství znázorňuje využití tkaniny v lesních školkách, při předpěstování stromů a okrasných dřevin u velkopěstitelů. Na rozdíl od obrázku č. 5. je v textilii zatkaný proužek jen v osnově. Na dalším obrázku pod č. 7. Použití tkanin drobnými zahrádkáři je vidět, jak lze využít zatkaných čtverců ve tkanině. Čtverce jsou

dobrymi pomocníky pro drobné zahrádkáře. Záhon je upravený, přehledný a snadno se udržuje. Tkanina se dá použít pod jakoukoliv výsadbu, ať už se jedná o jahody nebo salát.



a)



b)

Obr. č. 7. Použití tkanin drobnými zahrádkáři [8]



a)



b)

Obr. č. 8. Pokládka textilie – veřejná zeleň [8]

Pokládka tkaniny v praxi je znázorněna na obr. č. 8. Pokládka textilie – veřejná zeleň. Jedná se o položení agrotexilie pod mulčovací kůru, která zlepší vzhled upravované zeleně a spolu s tkaninou zabrání prorůstání plevelu a trav. Tím se ušetří práce a čas vynaložený na údržbu. Možností, kde se tato tkanina používá je opravdu celá škála. Obrázek č. 9. Pokládka

textilie – dostihová dráha je toho důkazem. I tam je vhodné použít tuto tkaninu. Po zasypání zeminou a dalších úpravách tratě hraje textilie roli zpevňovací.



Obr. č. 9. Pokládka textilie – dostihová dráha [8]



Obr. č. 10. Využití agrotextilie velkopěstiteli [8]

Velkopěstitelé využívají agrotextilie hlavně jako podkladovou tkaninu pod kontejnery. Možnost použití je znázorněna na obrázku č. 10. Využití agrotextilie velkopěstiteli

4.2 Distribuce

Do prodejen je textilie dodávána v tzv. agrobaličcích nebo v rolích. Rozměry tkanin v balíčcích: 1x5m, 1,6x5m a 2x5m. Rozměry tkaniny v rolích jsou 1,6x100m a 2x100m. Nejprodávanějším produktem je černá agrotexilie s gramáží 100g/m², s útkovou záměnou 15x15 cm (zatkané zelené proužky pro lepší manipulaci s tkaninou).

Distribuce a prodej jsou ovlivněny hlavně sezónností. Společnost vyrábí své produkty nepřetržitě. Po celý rok vyváží textilie do zahraničí. Hlavně do jižních oblastí, kde jsou hlavní sezóny díky klimatickým podmínkám posunuty v porovnání s Českou republikou o několik týdnů. Hlavní sezóny v tuzemsku jsou na jaře v období od března do června a na podzim od září do listopadu. Hlavními měsíci, kdy je o agrotexilii největší zájem, jsou v jarní sezóně březen a duben, v podzimní září a říjen. V podzimních měsících je však zájem o agrotexilii větší než v jarních měsících. Zboží vyrobené mimo hlavní sezóny se na sklad dostane jen na krátkou chvíli nebo vůbec. Vše, co se vyrobí, je většinou hned vyexpedováno, zákazníci si zboží skladují sami. Po celý rok JUTA a.s. dodává do Španělska, Itálie, Řecka.

Do řetězců jako je Kaufland, Hyper Albert, apod. se textilie nedodává. Jediná akce, která teď v prodejních řetězcích probíhá, je jednorázová akce v Penny, kde jsou tkaniny prodávány do vyprodání zásob, a akce se nebude v nejbližší době opakovat. Dalším odběratelem jsou zahrádkářská centra, květinářství, prodejny potřeb pro zahrádkáře. Agrotexilie vyrobené v JUTA a.s. jsou také vyváženy do zahraničí. Největším odběratelem je Německo pro obchodní řetězec Rewe. Ty odebírají agrobaličky s rozměry 2x5m. Německé společnosti odebírají často výrobky z Číny, protože jsou levné. Výroba tkaniny u nás stojí stejně jako výroba tkaniny v Číně a její dovoz do Německa.

Společnost JUTA a.s. nevlastní automobily ani nákladní vozy pro rozvoz objednaného zboží. Distribuce k zákazníkovi je zprostředkována zásilkovou službou, nebo si společnost objedná dopravní firmu, která zboží doručí. Společnosti se nevyplatí financovat vlastní dopravu zboží k odběratelům, proto využívají těchto služeb. Jak takový naložený kamion s rolemi vypadá, je zobrazeno na obr. č. 11. Kamionová doprava – role agrotexilií.



Obr. č. 11. Kamionová doprava – role agrotextilií [8]

Dodací lhůta zboží v rámci České republiky je přibližně do dvou pracovních dnů. Pokud se jedná o speciální objednávku, společnost se snaží dodat zboží do čtrnácti dnů ode dne přijetí objednávky. Sešívané agrotextilie (max. 15m) a tkaniny s jinými speciálními požadavky kladené na tuto tkaninu jsou dodávány do tří týdnů. [8]

4.3 Konkurence

Konkurence výrobku, konkrétně tkané agotextilie, společnost JUTA a.s. v České republice nemá, je jediným výrobcem. Konkurent, ten, kdo se na trhu snaží uspět s podobným produktem, prodej tkaniny u nás neohrožuje. Konkurenci má výrobek v sousedních státech jako je Slovensko, Polsko, Německo. Dalšími zeměmi vyrábějící agrotextilii jsou Belgie, Maďarsko, Dánsko, Řecko, Turecko. Tkaniny vyrábí i Čína a Vietnam, kvalita těchto výrobků je však mnohem nižší než tkaniny vyráběné u nás. Společnost JUTA a.s. tyto textilie zkoumala a zjistila, že nejzávažnější problém výrobků z Číny je jejich jedovatost. Dalším problémem je, že nemají UV stabilizaci, což zapříčiňuje jejich rychlý rozklad. Také plošná hmotnost nesouhlasí s hmotností uváděnou. Příkladem je uvedení hmotnosti 50g/m^2 , ale po přezkoušení textilie vážila pouze 37g/m^2 . [8]

4.4 Reklamace

Reklamace firma přijímá celkem často, nejsou to však reklamace týkající se výroby. Pokud se jedná o chybu způsobenou při výrobě, je to nejčastěji nepřesná útková záměna. To však zákazníci nepovažují za závažnou chybu. Častěji přijímané reklamace jsou na zboží poškozené při transportu. Největší zásluhu mají zásilkové služby, které zboží překládají z kamionů do kamionů a zachází se zbožím nešetrně. [8]

4.5 Reklama

JUTA a.s. nevyužívá žádnou reklamu, nepodporuje marketing. Informace o společnosti si zákazníci předávají ústně. Firma je známá pro svou několikaletou tradici. V tisku a médiích se o společnosti dočteme pouze v online katalogu Hortiflora, kde JUTA a.s. nabízí své agrotextilie. Firma upřednostňuje své stálé zákazníky, plní jejich přání, tím si získává i přízeň těch, kdož nepatří mezi stálé zákazníky. Reklamu v televizi firma odmítá, pořady typu Receptář a Pták Loskuták společnost nemá v plánu oslovit, aby mohla své výrobky více vnést do podvědomí větší masy lidí. [8]

4.6 Nové uplatnění výrobku na trhu

Jak je již výše uvedeno, společnost JUTA a.s. své produkty vyváží do zahraničí, po celé České republice, do obchodních řetězců, drobným zahrádkářům, velkopěstitelům i maloobchodům, které jejich výrobky prodávají konečnému zákazníkovi.

Na konečného specializovaného zákazníka by se ráda zaměřila i společnost sama, konkrétně by se jednalo o proniknutí na trh mezi realizátory a architekty zahrad, veřejných zelení, parků, kruhových objezdů, apod. V těchto kruzích se společnost zatím dostatečně nepohybuje, proto si myslím, že by to pro společnost byla další příležitost, jak svou firmu zviditelnit, jak získat nové zákazníky a tím si zvýšit zisk. Projektanti zahrad a parků by od firmy odebírali dle své potřeby, dle svých zakázek. JUTA a.s. dodává zboží do dvou pracovních dnů (pokud nenastanou závažné problémy nebo se nejedná o speciální nabídku), tudíž by architekti a projektanti nemuseli na objednané zboží dlouho čekat, neovlivnilo by to výrazně jejich práci na zakázkách. Firma vychází vstříc. [8]

Abych se ujistila, že společnost na trhu mezi realizátory a architekty zahrad není, zavolala jsem 8 z velkého množství architektů a realizátorů, které jsem si vyhledala na Internetu. Většina z nich se společností JUTA a.s. již spolupracuje, jsou stálými zákazníky a agrotextilii

odebírají. To je způsobeno tím, že společnost sídlí v blízkém okolí oslovených realizátorů. Pan Souček z Třebechovic pod Orebem společnost JUTA a.s. zná, ale agrotextilie nakupuje přes velkoobchod Agro C.S. z České Skalice, která nakupuje od JUTA a.s. a jejich výrobky prodává konečným uživatelům. Pan Souček by měl agrotextilii levnější, kdyby ji kupoval přímo od výrobce. Manažerovi prodeje, panu Müllerovi jsem to sdělila, zprostředkovala jsem tak dalšího zákazníka, který bude odebírat zboží přímo. Zkrátí se distribuční cesta a pan Souček ušetří svůj čas i peníze.

Pan Blažek z Prahy, který má svou vlastní realizátorskou firmu, má se společností JUTA a.s. také zkušenosti, agrotextilii však neodebírá, zdá se mu drahá. Jako levnější variantu volí netkané textilie, které odebírá od jiného výrobce. S podobným názorem jsem se setkala i u pana Dvořáčka, který by sice agrotextilii využíval rád, ale zákazníci nejsou ochotni připlatit, proto také raději volí levnější variantu v podobě netkaných textilií. Ty podle něho splní stejný účel jako tkaniny.

Pan Zobal, realizátor zahrad v Hronově, agrotextilii používá, zákazníkům ji doporučuje. Podle jeho slov je s tkaninou spokojený, s reklamacemi nebo stížnostmi zákazníků se setkává zřídka kdy. On sám ji používá hlavně pod kontejnerové rostliny (rostliny předpěstované v květináčích). Pan Topinka také odebírá tkaniny od společnosti JUTA a.s., nejčastěji používanou je 100g/m². Stejně jako pan Zobal, ji využívá pro svou vlastní potřebu hlavně na předpěstování rostlin v kontejnerech. Pan Říha je s tkaninou také spokojený, jeho využití je především pod drobné kameny a kačírek. Používá nejčastěji zelenou a černou tkaninu. S textiliemi je spokojený, říká, že ji používá na každé druhé zahradě. Dalším realizátorem je pan Skála, který má stejný názor jako výše uvádění realizátoři. Tkaninu používá a je spokojen.

Dalším osloveným byl pan Křivohlávek, majitel firmy HORTUS, který také provádí realizace zahrad. Jako jediný měl čas sejít se osobně, i když byl také velice zaneprázdněn, jako většina oslovených. Jeho názor mě zajímal, protože se lišil od ostatních. Na jeho zahradě, kde předpěstovává okrasné stromky, túje a keře jsem agrotextilii našla, používá ji už 8 let pod květináče s rostlinami. Říká, že jedině v tomto použití je ideální a je s ní spokojen. Další možnosti, kde se podle něho agrotextilie hojně využívá a kde toto použití má i své opodstatnění, je k plotu, konkrétně mezi plot a rostliny nasázené v těsné blízkosti plotu. Místo je špatně přístupné, je obtížné o rostliny pečovat. Další jiná možnost využití není, pokud se chceme o zahradu opravdu starat. Pan Křivohlávek je odpůrcem používání těchto tkanin,

pokud zákazník i přes jeho namítání tkaninu chce, neváhá a nabídku odmítá. On sám tvrdí, že lidé by tyto textilie nekupovali, ale jsou ovlivněny velikou reklamou, jsou pod nátlakem. O tkaninu je zájem i proto, že stačí, když zaslechnou, že je to opravdu šikovná věc, která vám ušetří mnoho času. Nikdo si ale neuvědomuje, že tkanina není na trhu tak dlouho, aby se zjistilo, co se s ní po 10 – 15 - ti letech v zahradě stane. Nikdo také nemyslí na to, že se zahrady musí přibližně každých 6 let obnovovat. On sám má pak velké potíže s obnovou, tkanina se musí potrhávat, rozstříhat nebo úplně sundat, aby bylo možno dostat se k rostlinám. Ani práce s rýčem prý není ideální, protože jakmile tkaninu protrhnete, pásy se namotají na nářadí a to znamená další práci navíc.

Podle jeho slov se agrotexilie nehodí pod rostliny, které se mají rozrůstat pomocí vytvoření nových kořenů a jejich zapuštění do země. Tkanina brání zakořenění, rostlina na tkanině jen leží a není schopná se kvalitně množit. Nehodí se pod rostliny obecně, protože se půda pod tkaninou zapařuje. Pokud se jedná o půdu jílovitou, voda se neodpaří ani nevsákne, zůstává pod tkaninou a kořeny rostlin tak hnijí a rostlinu zabíjí. Rostliny mají malý odpar, hynou ve vlhku.

Výhodou agrotexilie je uváděno mulčování a neprorůstání plevelů. To však není podle pana Křivohlávky tak docela pravda. Je mnoho plevelných rostlin, které se dostanou i přes tkaninu. Buď tkaninu protrhnou svou vlastní silou nebo se plazí až k otvoru do agrotexilie, tudíž do těsné blízkosti rostliny a dostanou se na povrch. Ničení plevelů je mnohem obtížnější. Na tkaninu se běžně sype mulčovací kůra, která tkaninu zakryje, ale také po dešti kůru promočí, ta ztěžkne a udusá zeminu pod tkaninou, mnohdy udusá i rostlinu. Ta uhynie kvůli nedostatku kyslíku potřebným pro kořeny. Voda se na tkanině pod kůrou drží, kůra může hnít, prorůstat plísněmi a houbami.

Nejprve se agrotexilie začala používat v Praze a okolí, kde je terén rovinatý. Tkanina se položila na zeminu, uválcovala, připevnila a tím veškerá práce končila. Tak je tomu i dnes, ale například u nás, na Náchodsku, kde pan Křivohlávek vykonává své povolání je terén svahovitý, použití je obtížnější, mulčovací kůra na tkanině nedrží, pokládka je složitá. Také vyřezání děr pro rostliny do tkaniny zabere mnoho času. Může se stát, že se na poslední chvíli rozhodnete rostlinu umístit jinde, díra už tam však zůstane a i když ji zasypete nebo jinak schováte, plevel proroste velmi snadno.

Dalším negativem podle p. Křivohlávka je, že ještě nikdo nepátral po tom, co se děje s živočichy, kteří žijí v půdě. Zda jsou schopni přežít, rozmnožovat se, najít si potravu. Pod agrotextilií nejspíš končí život. Po sundání tkaniny trvá zemi, než si obnoví svůj biorytmus.

Můj názor na tuto tkaninu je v podstatě shodný s názorem pana Křivohlávka, který v zemědělství pracuje již několik let, a jeho zkušenosti jsou obrovské. Jediným řešením podle mě je využití biodegradace.

Společnost JUTA a.s. vyrábějící technické textilie spoléhá na co největší trvanlivost svých výrobků. U většiny nabízeného sortimentu je dlouhá životnost žádoucí, u agrotextilií ale nikoliv. Textilie jsou vyrobeny z polypropylenových pásků, tudíž doba jejich rozpadu se měří v desítkách let. Způsob, jak dobu rozpadu přizpůsobit daným výrobkům, se nazývá biodegradace. Je to velice šetrná metoda, co se ekologie týče a z finančního hlediska je to výhodné řešení.

Biodegradace je postup biotechnologického zpracování odpadů (polypropylenů) založený na schopnosti určitých bakteriálních kmenů využívat uhlovodíky přítomné v odpadech jako zdroj uhlíku a energie ke svému růstu. Při tom dochází k rozkladu polypropylenů, a to až na neškodné produkty – oxid uhličitý a vodu. Biodegradace nevyžaduje žádné agresivní chemikálie. Bakteriální kmeny používané k biodegradaci jsou netoxické, nepatogenní a geneticky neupravované. Jejich využití pro účely dekontaminace odpadů podléhá posouzení Státním zdravotním ústavem.

Jako vedlejším produktem biodegradace je vedle chlorbenzoových kyselin je několik dalších typů metabolitů.

5. Závěr

Vypracováním této práce jsem společností JUTA a.s. vytvořila ucelený přehled o agrotextilích tkaných, které se vyrábějí z PP pásků různých jemností. Společnost kromě agrotextilů a dalších výrobků používaných v zemědělství vyrábí také sortiment určený do stavebnictví a obecně do technického sektoru.

Nejprve jsem s pomocí archiváře města Úpice zpracovala historii závodu, dále pak i celé společnosti JUTA a.s. a uvedla sortiment, který společnost ve svých závodech vyrábí. Některé výrobky jsem popsala podrobněji a vysvětlila tak jejich využití v praxi.

Technologie výroby agrotextilů je popsána v kapitole č. 1.4.1, kde jsem uvedla výrobu PP pásků, složení pásků a tkaní na skřipcových tkacích strojích značky Sulzer. Tkanina je v plátnové vazbě.

Dále jsem ověřovala vše, co je pro agrotextilie důležité. Nejen pro určení její kvality, ale i to, zda tkanina splňuje požadavky, které jsou na ni kladeny při využití v praxi. Měřením jsem zjišťovala vazbu textilie, materiál, rozměry, tloušťku, hmotnost, dále pak dostavu, pevnost a tažnost. Mezi další důležité zkoušky, které slouží k určení kvality textilie, byly propustnost vody kolmo k rovině, charakteristická velikost otvorů, statický průraz – CBR test a UV stabilizace. Všechny výsledné hodnoty byly v souladu s hodnotami uváděnými v normách. Zjistila jsem, že tkaniny odpovídají požadavkům využití toho výrobku přímo v praxi.

Nové uplatnění výrobku na trhu nebylo jednoduché vymyslet vzhledem k tomu, že výrobky společnosti, konkrétně agrotextilie, jsou již po České republice velice známé. Po konzultacích s manažerem prodeje, p. Müllerem, jsem jako nové uplatnění navrhla realizátory a architekty zahrad, pro které je tato tkanina užitečným pomocníkem. Pro zjištění informací o tkanině jsem se telefonicky s několika realizátory a architekty zahrad spojila. Co se velkopěstitelů, drobných zahrádkářů a školkařů týče, ti agrotextilie odebírají hojně, jsou spokojeni. Jimi nejžádanější barvou je barva černá, i když jsou na trhu i jiné barevné kombinace jako zelená, hnědá a bílá. Nejrozšířenější použití agrotextilů je při mulčování, kdy se zabrání prorůstání trav a plevelů. Nejžádanější je hmotnost 100g/m². Ostatní gramáže jsou oblíbené buď pro svou nízkou cenu (90g/m²) nebo pro vyšší pevnost z důvodu používání těžké techniky.

Konkurent pro společnost JUTA a.s. v České republice neexistuje, JUTA a.s. je jediným výrobcem agrotexilií u nás. Státy, ve kterých se tyto výrobky vyrábí, jsou Slovensko, Polsko, Německo, Maďarsko, Belgie, Dánsko, Řecko a Turecko. Největším konkurentem je však Čína, která výrobky dováží na český trh. Jsou levnější, ale méně kvalitní.

Společnost JUTA a.s., co se reklamy týče, nepoužívá žádný sdělovací prostředek k tomu, aby své výrobky propagovala a dostala se do podvědomí zákazníka. Firma spoléhá na svou tradici a své jméno. Na můj návrh prosadit se v televizním pořadu typu Pták Loskuták a Receptář mi bylo sděleno, že tento druh reklamy nepovažují za adekvátní a že ani z finančního hlediska si to nemohou dovolit.

6. Literatura

- [1] Dostalová M., Krivánková M., *Základy textilní a oděvní výroby*. Liberec: TUL, 2001. ISBN 80-7083-504-4
- [2] Fukač F. a kolektiv *Technologie tkalcovství III. pro 4. ročník SPŠ textilních, Tkací stavy a stroje*, Praha: SNTL, 1979. ISBN neuvedeno
- [3] Jankovský J., Pecháček F. *Zkoušení textilií pro 4.ročník SPŠ textilních*. Praha: SNTL, 1984. ISBN neuvedeno
- [4] Kubiček A. *Historie města Úpice*. Úpice, příloha Úpických novin, 2000
- [5] Lesák V., Kábrt J., *Textilní průmysl a dělnictvo na Trutnovsku v 19.století*. Trutnov: Supplementum II., 1968. Vydalo Muzeum Podkrkonoší v Trutnově. ISBN neuvedeno.
- [6] Levinský O., Piller B. *Malá encyklopedie textilních materiálů*. Praha: STNL-Nakladatelství technické literatury 1982, 2. Vydání
- [7] Smutný B. *Šest studií k dějinám lnářství na Trutnovsku*. Trutnov: Supplementum III., 1983. Interní neprodejný tisk. Vychází neperiodicky. ISBN neuvedeno.
- [8] Interní zdroj společnosti JUTA a.s.
- [9] JUTA a.s. dostupné z <http://www.juta.cz/paropodrob.htm>. podstřešní folie, sortiment [cit. 22.01.2010]online
- [10] JUTA a.s. dostupné z http://www.juta.cz/junifol_poz.htm. hydrolizační folie, sortiment [cit. 22.01.2010] online
- [11] JUTA a.s. dostupné z <http://www.juta.cz/junop.htm>. nopovaná folie, sortiment [cit. 22.01.2010] online
- [12] JUTA a.s. dostupné z http://www.juta.cz/netex_poz.htm. netkaná geotextilie, sortiment [cit. 22.01.2010] online
- [13] JUTA a.s. dostupné z <http://www.juta.cz/jutaflex.htm>. armovací mřížka pro zateplovací systémy, sortiment [cit. 22.01.2010] online
- [14] JUTA a.s. dostupné z http://www.juta.cz/junifol_eco.htm. hydrolizační folie, sortiment [cit. 22.01.2010] online
- [15] JUTA a.s. dostupné z <http://www.juta.cz/geojutex.htm>. tkané geotextilie, sortiment [cit. 22.01.2010] online
- [16] JUTA a.s. dostupné z <http://www.juta.cz/varpasy.htm>. varovné pásy pro inženýrské sítě, sortiment [cit. 22.01.2010] online
- [17] JUTA a.s. dostupné z <http://www.juta.cz/agrotex.htm>. agrotextilie [cit. 22.01.2010] online
- [18] JUTA a.s. dostupné z http://www.jutaolomouc.eu/jutaolomouc/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=16&Itemid=7. motouzy, sortiment [cit. 22.01.2010] online

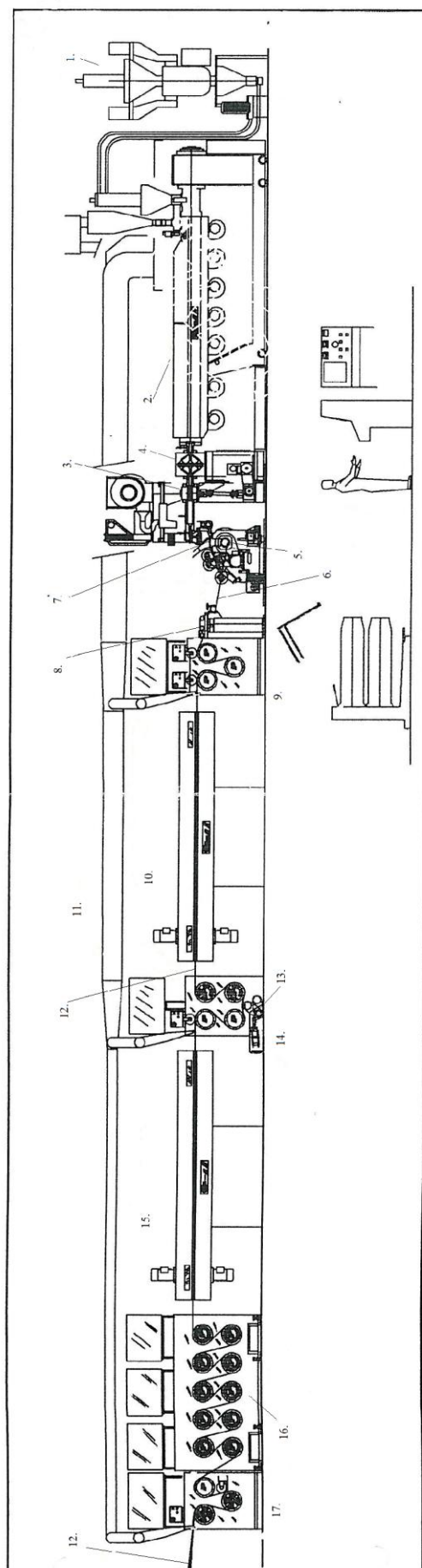
- [19] JUTA a.s. dostupné z <http://www.juta.cz/raslpysl.htm>. rašlové pytle, sortiment [cit. 22.01.2010] online
- [20] JUTA a.s. dostupné z <http://www.juta.cz/pytle.htm>. polypropylenové pytle, sortiment [cit. 22.01.2010] online
- [21] JUTA a.s. dostupné z <http://www.juta.cz/stinrasl.htm>. stínící rašlové úplety, sortiment [cit. 22.01.2010] online
- [22] JUTA a.s. dostupné z <http://www.juta.cz/plotovina.htm>. plotovina na ochranu stromků, sortiment [cit. 22.01.2010] online
- [24] JUTA a.s. dostupné z <http://www.juta.cz/vaky.htm>. velkoobjemové vaky, sortiment [cit. 22.01.2010] online
- [25] JUTA a.s. dostupné z <http://www.juta.cz/drefprize.htm>. dreftové příze, sortiment [cit. 22.01.2010] online
- [26] JUTA a.s. dostupné z <http://www.juta.cz/paro.htm>. parotěsné folie, sortiment [cit. 22.01.2010] online
- [27] Dvořák J., Tumajer P. *Teorie tkaní – uební text, přednáška*, TU Liberec, fakulta textilní, katedra textilních technologií. 2008
- [28] Chrpová E. *Základy tkaní*. Liberec: TUL, 2006. ISBN 80-7372-033-7
- [29] Biodegradace Ostrava s.r.o. Dostupné z:
<http://www.biodegradace.cz/pages/degradace.htm>. Biodegradace [cit. 30.01.2010] online
- [30] ČSN EN 10319 (806125): Geotextilie – tahová zkouška na širokém proužku. Praha: Český normalizační institut, 2009.
- [31] ČSN EN ISO 9863 – 2 (806128): Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím - Zjišťování tloušťky specifickými tlaky - Část 2: Postup pro zjišťování tloušťky jednotlivých vrstev u vícevrstevných výrobků. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [32] ČSN EN ISO 12956 (86143): Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím - Zjišťování charakteristické velikosti otvorů. Praha: Český normalizační institut, 1999.
- [33] ČSN EN ISO 11058 (806141): Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím - Zjišťování vlastností propustnosti vody kolmo k rovině bez zatížení. Praha: Český normalizační institut, 1999.
- [34] ČSN EN ISO 12236 (806127): Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím - Statická zkouška protržení (zkouška CBR). Praha: Český normalizační institut, 1997.

7. PŘÍLOHOVÁ ČÁST

PŘÍLOHA Č. 1. Linka na výrobu PP pásků

Popis obrázku:

1. Dávkovací zařízení
2. Extrudér
3. Čerpadlo
4. Filtr
5. Chilrol (chladicí válec)
6. Folie
7. Vytlačovací trysky
8. Řezací nůž
9. 1. Galeta
10. Dloužící komora
11. Odsávání
12. Pásky
13. Fibrilační válec
14. Dloužící galeta
15. Fixační komora
16. Fixační válce
17. Poslední galeta



PŘÍLOHA Č. 2. Tabulky k měření pevnosti a tažnosti tkaniny:

90g/m²:

osnova:

zkouška	A max [mm]	F max [N]	W [J]	A maw [%]	F max [N]	t [sec]	W [J]
1	12,80342	2004,06213	19,13358	12,8	2004,06	9,52	19,13
2	12,5927	1963,63599	18,18352	12,59	1963,64	7,92	18,18
3	12,18114	2013,39001	18,25587	12,18	2013,39	8,78	18,26
4	12,45028	1939,54004	17,18748	12,45	1939,54	8,12	17,19
5	13,00422	2026,60583	20,01695	13	2026,61	7,9	20,02

útek:

zkouška	A max [mm]	F max [N]	W [J]	A maw [%]	F max [N]	t [sec]	W [J]
1	13,50916	1236,02002	11,18153	13,51	1236,02	7,94	11,18
2	13,04574	1346,40405	11,78543	13,05	1346,4	7,86	11,79
3	13,49346	1280,32812	11,25885	13,49	1280,33	7,9	11,26
4	12,45282	1225,13403	11,08456	12,45	1225,13	7,66	11,08
5	13,3365	1318,41992	13,30401	13,34	1318,42	7,84	13,3

osnova	A max [mm]	F max [N]	W [J]	A max [%]	F max [N]	t [sec]	W [J]
Počet zkoušek	5	5	5	5	5	5	5
průměrná hodnota	12,606352	1989,4468	18,55548	12,604	1989,45	8,448	18,556
s _i	0,2837199	32,632993	0,9559957	0,28246062	32,63	0,6238718	0,955795
v _i	0,0225061	0,016403	0,0515209	0,02241039	0,0164015	0,0738485	0,0515087
minimální hodnota	12,18114	1939,54	17,18748	12,18	1939,54	7,9	17,19
maximální hodnota	13,00422	2026,6058	20,01695	13	2026,61	9,52	20,02

útek	A max [mm]	F max [N]	W [J]	A max [%]	F max [N]	t [sec]	W [J]
Počet zkoušek	5	5	5	5	5	5	5
průměrná hodnota	13,167536	1281,2612	11,722876	13,168	1281,26	7,84	11,722
s _i	0,3942424	46,523662	0,8270091	0,39488733	46,523509	0,0963328	0,8263268
v _i	0,0299405	0,0363108	0,0705466	0,02998841	0,0363107	0,0122873	0,0704937
minimální hodnota	12,45282	1225,134	11,08456	12,45	1225,13	7,66	11,08
maximální hodnota	13,49346	1346,4041	13,30401	13,51	1346,4	7,94	13,3

100g/m²:

osnova:

zkouška	A max [mm]	F max [N]	W [J]	A maw [%]	F max [N]	t [sec]	W [J]
1	13,37254	2128,43799	18,36179	13,37	2128,44	15,2	18,36
2	14,0055	2216,27979	22,10797	14,01	2216,28	15,78	22,11
3	13,76704	2136,99194	18,58568	13,77	2136,99	14,88	18,59
4	13,65694	2078,68799	19,04356	13,66	2078,69	13,7	19,04
5	13,96666	2144,76611	19,83825	13,97	2144,77	15,6	19,84

útek:

zkouška	A max [mm]	F max [N]	W [J]	A maw [%]	F max [N]	t [sec]	W [J]
1	19,9784	1398,48804	24,01804	19,98	1398,49	22,26	24,02
2	18,72952	1363,50415	23,74566	18,73	1363,5	21,74	23,75
3	18,55182	1551,62805	27,96032	18,55	1551,63	24,46	27,96
4	18,14132	1461,45996	24,66434	18,14	1461,46	20,4	24,66
5	20,68708	1517,42603	27,98279	20,69	1517,43	22,04	27,98

osnova	A max [mm]	F max [N]	W [J]	A maw [%]	F max [N]	t [sec]	W [J]
Počet zkoušek	5	5	5	5	5	5	5
průměrná hodnota	13,753736	2141,032764	19,58745	13,756	2141,034	15,032	19,588
s _i	0,22959904	44,13134992	1,3577572	0,2318275	44,13084	0,7359	1,358549
v _i	0,01669358	0,020612179	0,0693177	0,0168528	0,020612	0,049	0,069356
minimální hodnota	13,37254	2078,68799	18,36179	13,37	2078,69	13,7	18,36
maximální hodnota	14,0055	2216,27979	22,10797	14,01	2216,28	15,78	22,11

útek	A max [mm]	F max [N]	W [J]	A maw [%]	F max [N]	t [sec]	W [J]
Počet zkoušek	5	5	5	5	5	5	5
průměrná hodnota	19,217628	1458,501246	25,67423	19,218	1435,22	22,18	25,674
s _i	0,95687531	70,39818027	1,8993621	0,958528	59,03362	1,3105	1,897847
v _i	0,04979154	0,04826748	0,0739793	0,0498766	0,041132	0,0591	0,073921
minimální hodnota	18,14132	1363,50415	23,74566	18,14	1363,5	20,4	23,75
maximální hodnota	20,68708	1551,62805	27,98279	20,69	1551,63	24,46	27,98

130g/m²:

osnova:

zkouška	A max [mm]	F max [N]	W [J]	A maw [%]	F max [N]	t [sec]	W [J]
1	13,46694	2079,46777	19,87841	13,47	2079,47	9,22	19,88
2	14,65714	2043,70581	18,98814	14,66	2043,71	14,44	18,99
3	14,14748	2048,37012	19,83762	14,15	2048,37	9,62	19,84
4	14,7225	2004,84009	19,5097	14,72	2004,84	10,22	19,51
5	14,4759	2142,43213	24,39772	14,48	2142,43	10,02	24,4

útek:

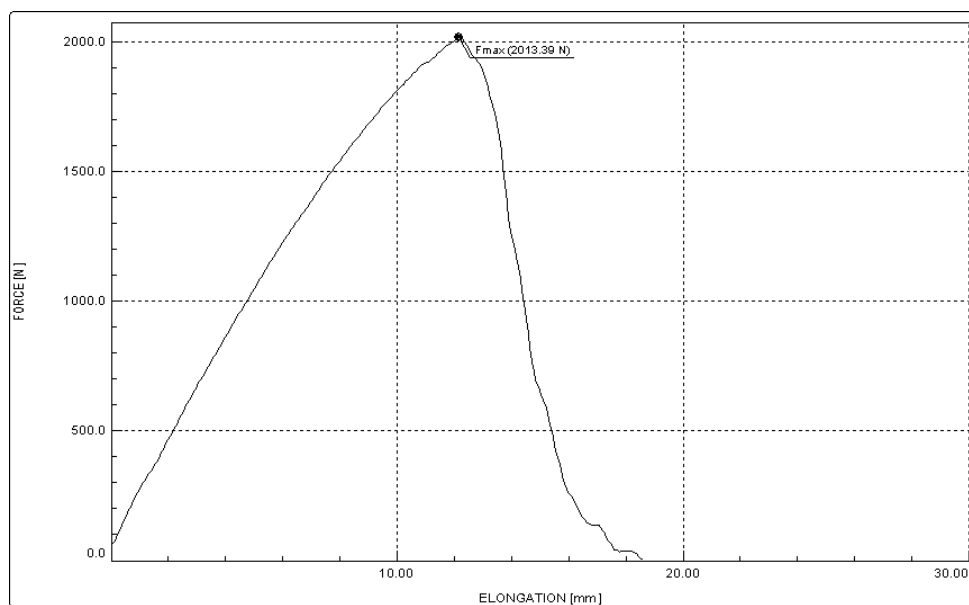
zkouška	A max [mm]	F max [N]	W [J]	A maw [%]	F max [N]	t [sec]	W [J]
1	15,6618	2332,88818	27,99853	15,66	2332,89	10,06	28
2	16,29132	2205,39795	28,04178	16,29	2205,4	10,12	28,04
3	14,91068	1987,73401	22,95407	14,91	1987,73	9,78	22,95
4	15,73544	2121,44214	25,98544	15,74	2121,44	9,58	25,99
5	14,19592	2115,22607	24,39699	14,2	2115,23	9,78	24,4

osnova	A max [mm]	F max [N]	W [J]	A maw [%]	F max [N]	t [sec]	W [J]
Počet zkoušek	5	5	5	5	5	5	5
průměrná hodnota	14,293992	2063,7632	20,522318	14,296	2063,764	10,704	20,524
s _i	0,4591442	45,927362	1,9637345	0,45819646	45,92645	1,899322	1,9640428
v _i	0,0321215	0,0222542	0,0956878	0,03205068	0,0222537	0,1774404	0,0956949
minimální hodnota	13,46694	2004,8401	18,98814	13,47	2004,84	9,22	18,99
maximální hodnota	14,7225	2142,4321	24,39772	14,72	2142,43	14,44	24,4

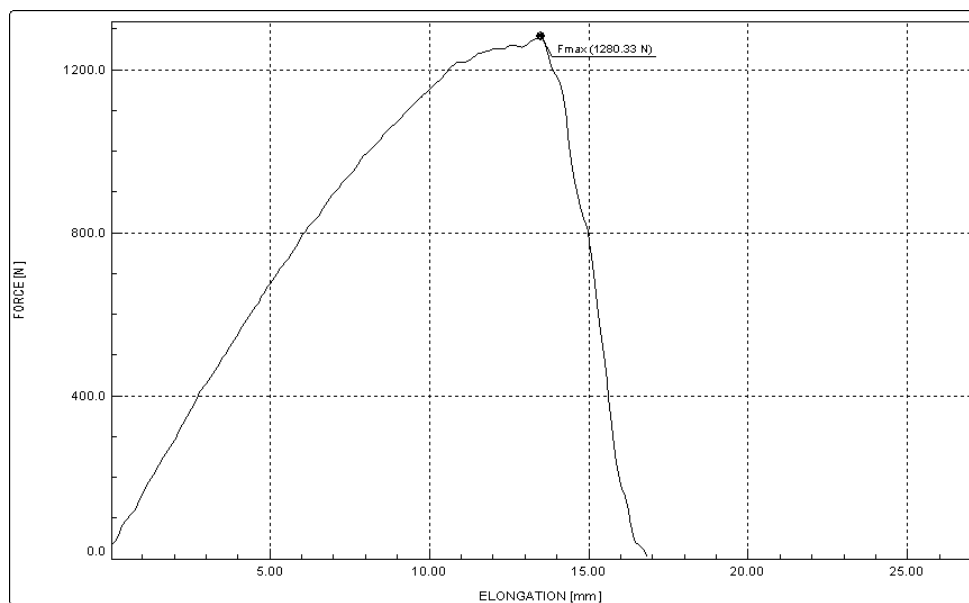
útek	A max [mm]	F max [N]	W [J]	A maw [%]	F max [N]	t [sec]	W [J]
Počet zkoušek	5	5	5	5	5	5	5
průměrná hodnota	15,359032	2152,5377	25,875362	15,36	2152,538	9,864	25,876
s _i	0,7288843	113,87699	1,99664	0,72765376	113,87878	0,199359	1,9973643
v _i	0,0474564	0,0529036	0,0771638	0,04737329	0,0529044	0,0202108	0,0771898
minimální hodnota	14,19592	3975,468	22,95407	14,2	3975,47	9,58	22,95
maximální hodnota	16,29132	4665,7764	28,04178	16,29	4665,78	10,12	28,04

PŘÍLOHA Č. 3. Grafy – tahové křivky – pevnost, tažnost tkanin

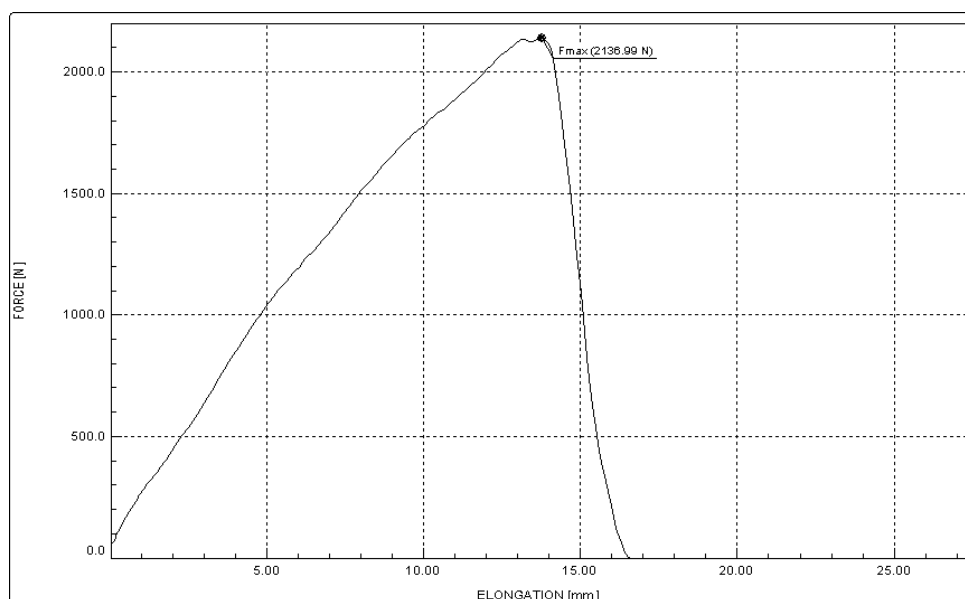
90g/m² – osnova:



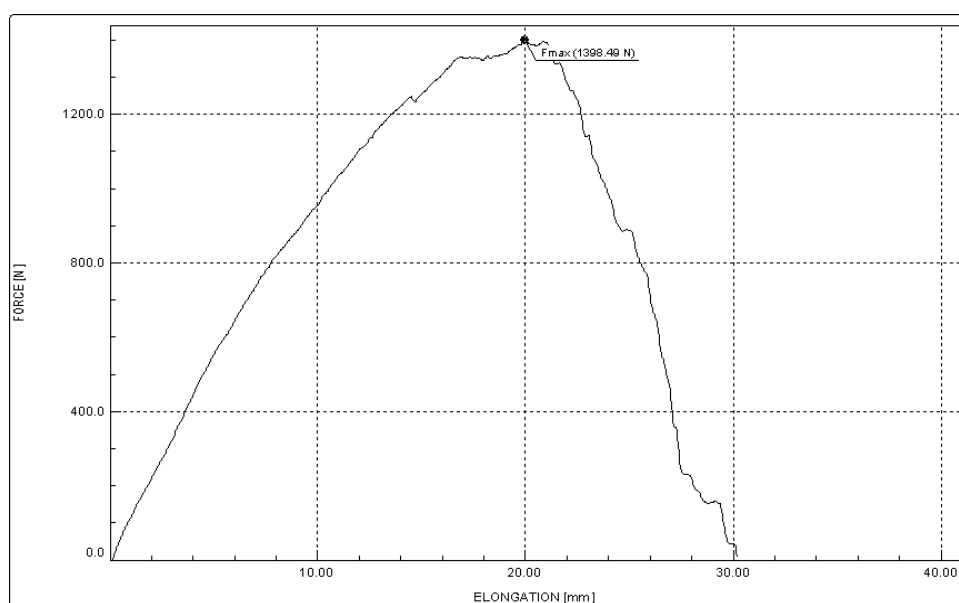
útek:



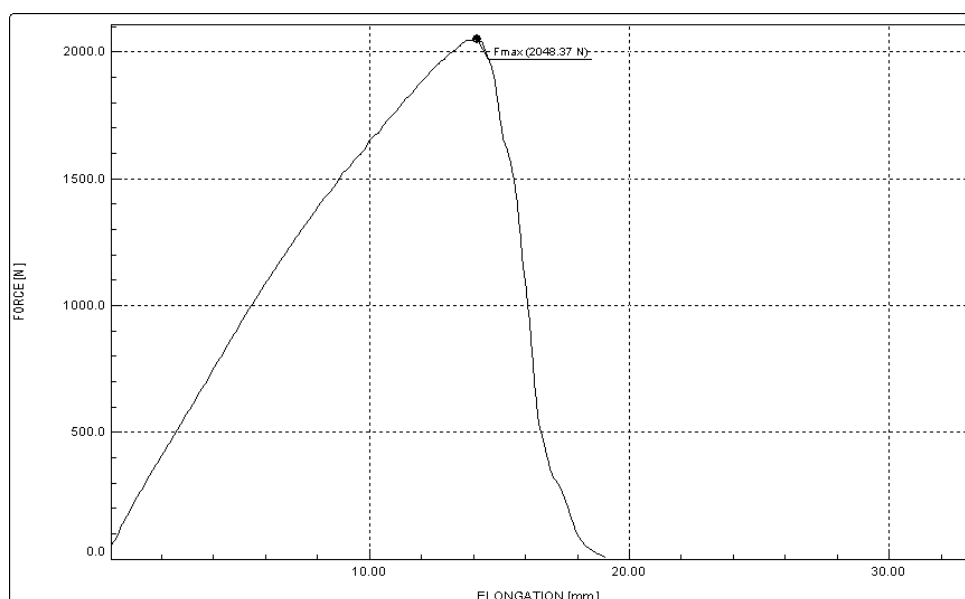
100g/m² – osnova:



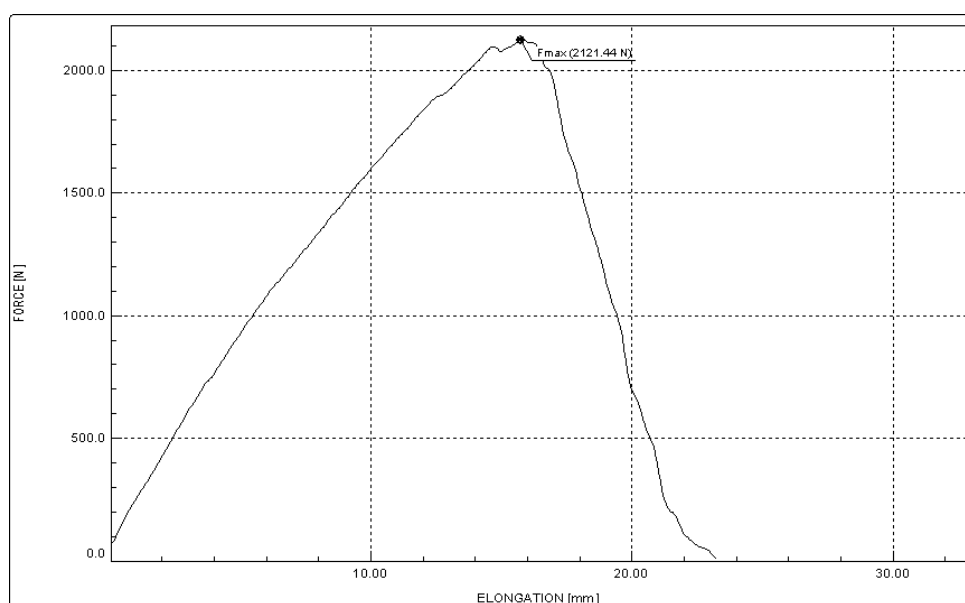
útek:



130g/m² – osnova:

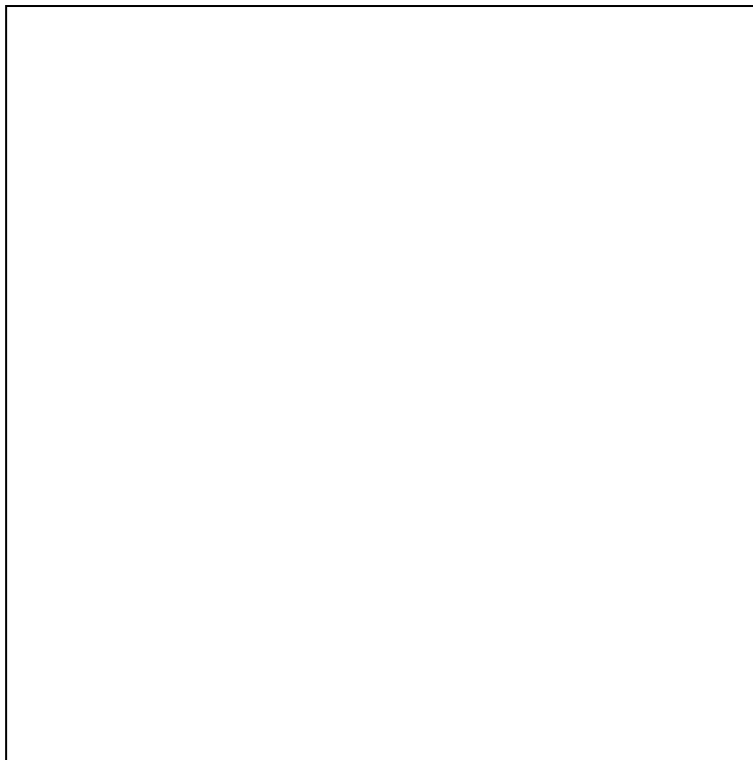


útek:

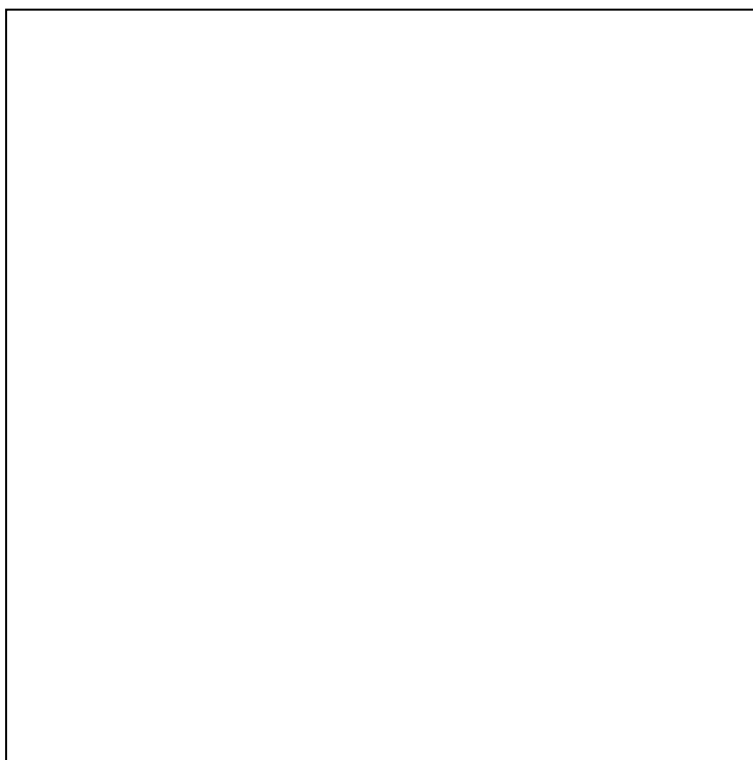


PŘÍLOHA Č. 4. Vzorky agrotextilií:

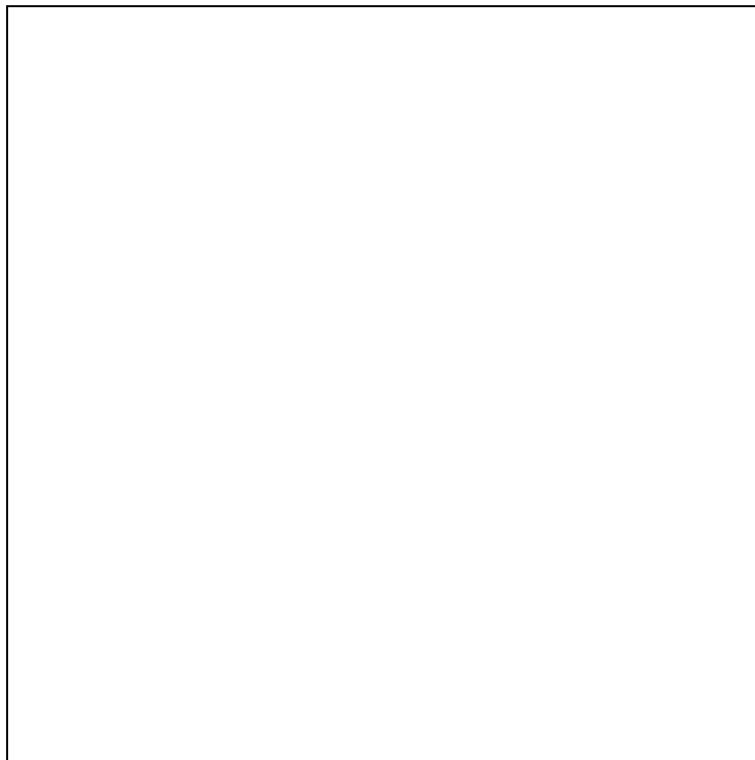
90g/m² černá:



100g/m² zelená:



130g/m² bílá:



Hnědá:

